Über den Lias von Fünfkirchen.

Von **Karl F. Peters.**

(Mit 1 Tafel.)

Aus der westlichen Hälfte des ungarischen Beckens, welche bekanntlich ein vielfach durchrissenes, aus miocänen und diluvialen Ablagerungen gebildetes Tafelland ist, erheben sich zwei bedeutende Gebirge.

Das eine, der Bakony mit seiner östlichen Fortsetzung dem Vértes-, Gerecse- und Pilisgebirge, ist langgestreckt, hat mehrere bedeutende Längenthäler und einige höchst auffallende Querrisse, von denen die am tiefsten eindringenden jene eben genannten Abtheilungen hervorgebracht haben. Eine tiefe Längenspalte begleitet das Gebirge im Norden und zeigt zwischen Komorn (Duna Almás) und Gran die Wände ihres südlichen Gehänges an zahlreichen den Löss überragenden Kalksteinbergen und einzelnen Felsmassen [1]). Indem sie durch den Trachytstock zwischen Gran und Waitzen fortsetzt, hat sie der Donau ihren Lauf vorgezeichnet und verhindert, dass dieselbe in einen der südöstlich streichenden Querrisse (Kis Bér-Moór, Totis-Al-Csuth und Dorogh-Alt-Ofen) eindränge, um ihren Weg abzukürzen. An der Südseite hat sich in einer mehr nach Norden (Nordosten) abweichenden Richtung die Kette von Basaltbergen erhoben, die den nördlichen Rand des Plattenseebeckens bildet.

Das andere Gebirge, nach der an seinem Fusse liegenden Stadt das Fünfkirchner oder nach dem Comitat das Baranyer Gebirge genannt, zeigt genau dieselbe Streckung nach Nordosten, wie sie der Bakony in Übereinstimmung mit dem Hauptstreichen der Alpen besitzt; seine Länge aber ist gering, nicht ganz fünf Meilen, und seine Geotektonik ist trotz der auffälligsten Verwandtschaft beider Gebirge unter einander und mit ihrem Muttergebirge, den Alpen

[1]) Peters im Jahrbuche der k. k. geologischen Reichsanstalt 1859, X, 4, Seite 484—5 und (30. April 1861), XII. 1. Verhandlungen, Seite 58.

eine ganz eigenthümliche. Um späteren Auseinandersetzungen nicht vorzugreifen, erwähne ich hier nur, dass vornehmlich in der reichlichen Entwickelung und in der gruppenweisen Anordnung der Eruptivgesteine ein wesentlicher Unterschied gegenüber dem Bakonysystem gegeben ist. Ihnen ist es zuzuschreiben, dass der östliche Flügel des Gebirges (zwischen Vassas und Nádasd) nur an seinem südlichen Rande sein Hauptstreichen beibehält, nördlich dagegen (zwischen Jánosi und Váradi) zu einem wahren Stocke aufgestapelt ist. Der concentrische Bau dieses Stockes, dessen Mitte eine mächtige Eruptivmasse von trachytischer Natur einnimmt, tritt dadurch noch deutlicher hervor, dass in seiner nördlichen Umrandung eine der ältesten Schichten des ganzen Gebirges, der untere Triaskalkstein wieder erscheint und allenthalben gegen das Gebirge zu hereingestülpt ist.

Aber auch in den Schichten beider Gebirge gibt es sehr erhebliche Unterschiede, welche darthun, dass sie, obgleich gemeinsam nur inselförmige Segmente der versunkenen südlichen Kalkalpenzone, doch ganz selbstständigen Strichen derselben entnommen sind.

Die ältesten Stufen, soweit sie der unteren Trias angehören, sind allerdings in beiden dieselben, auch haben sie von jüngeren Gebilden Alles, was der mittleren und oberen Juraformation beigezält werden mag, gemein. Dagegen kennt das Fünfkirchner Gebirge kein obertriassisches Kalkgebilde, während im Bakony die Esinoschichte vollkommen entwickelt ist, eben so wenig hat es Antheil an den mächtigen Kalksteinabsätzen der rhätischen Stufe (Dachsteinkalk und Kössener Schichten) in der sich die Identität des Bakony mit den Alpen so ausgezeichnet kundgibt. Vielmehr hat sich über einer sehr ausgiebigen Sandsteinablagerung, welche allem Anscheine nach dem süddeutschen Keuper und zum kleinen Theil dem (noch nicht nachgewiesenen) Bonebed gleichzustellen ist, der ganze Lias in seiner subpelagischen Facies entwickelt.

Seinen untersten Schichten gehören die reichlichen Ablagerungen von fossilen Brennstoff an, welche seit dem Beginne der Donau-Dampfschifffahrt die Augen der Volkswirthe auf sich gezogen haben; eine kolossale Strom- und Ästuarienbildung verschmolz hier mit den Randabsätzen des alten Meeres, und selbst im mittleren und oberen Lias sind es zumeist Sandsteine und Mergelschiefer, in

denen die kärglichen Reste einer anderwärts so üppig entwickelten Fauna niedergelegt wurden. In dieser Beziehung weicht das Fünfkirchner Gebirge selbst vom mittleren Banater Gebirgszuge ab, mit dem es im Übrigen so innig verwandt ist, auch von Nordungarn und von den einzelnen Regionen der Nordalpen, wo der subpelagische Lias (die „Grestener Schichten") merkwürdiger Weise so weit gegen die von reinalpinen Liaskalken („Hierlatz-" und „Adnether Schichten") gekrönten Kalksteinkolosse der rhätischen Stufe hereingreift. Am meisten Verwandtschaft scheint es mir mit Siebenbürgen zu haben (ich selber kenne nur den westlichen Rand), wo auch die Eruptivgesteine der dritten Periode ganz in derselben Weise, freilich in viel grösserem Massstabe in die Schichten mittleren Alters eingreifen.

Offenbar gehört die Fünfkirchner Gruppe und der Bihar derselben Einzelzone des im Südosten von Österreich so breit ausgelegten Alpengebietes an.

Ein weiterer Unterschied zwischen dem Bakony und dem hier ausführlicher zu besprechenden Gebirge besteht darin, dass letzterem die Eocängebilde, welche in jenem nach den interessanten Berichten v. Hauer's und Stache's eine so bedeutende Rolle spielen, gänzlich fehlen. Allerdings kann man nicht wissen, ob nicht eine oder die andere alttertiäre Muldenausfüllung in unergründlicher Tiefe unter den Mioeänabsätzen verborgen liegt, allein Nummulitenschichten, welche in der alpinen Region stets als Ränder des Miocänmeeres, das heisst als gebirgsbildende Glieder des ganzen Schichtencomplexes erscheinen, gibt es hier nicht, und ihr Mangel macht auch das Vorhandensein anderer Eocängebilde höchst unwahrscheinlich.

Dass die merkwürdigen Kreidegebilde des Bakonyer Waldes, deren Kenntniss wir den vorgenannten Geologen verdanken [1]), hier nicht vertreten sind, brauche ich nach dem bisher Gesagten kaum noch zu erwähnen. Sind sie ja doch in ihrer von v. Hauer so trefflich beschriebenen Entwicklungsweise im Bakonyer Gebirgssysteme eine eben so auffallende als interessante Erscheinung.

Ausser einigen, wie mir scheint, unter-miocänen, mit den Blocksbergschiefern von Ofen correspondirenden Fischschuppenthonen, über die ich Erklärungen vom ichthyologischen Standpunkte erst

[1]) Vergleiche von Hauer: Über die Petrefacten der Kreideformation des Bakonyer Waldes. Sitzungsberichte d. kais. Akademie (1862), XLIV. 5, S. 631.

erwarte, sind die Tertiärablagerungen, gleichviel ob Rand-, ob Muldengebilde, sämmtlich neogen und stimmen insbesondere durch die ausgezeichnete Entwicklung der Congerienstufe mit den entsprechenden Gliedern im Bakony-Pilisgebiete auf das Genaueste überein.

Trotz all' der verzeichneten Unterschiede im Bau und in den Schichten hat doch das Fünfkirchner Gebirge mit seinem mächtigeren Partner noch zwei Dinge gemeinsam:

Erstens die Tendenz zur Querspaltung von Nordwest nach Südost. Allerdings kann hier nicht von einer tief eindringenden Spalte die Rede sein, aber doch zeigen sich starke Einrisse von beiden Seiten in der Quere zwischen Mánfa und Szábolcs, welche bis nahe zur Sattelhöhe von so starken Schotterablagerungen begleitet sind, dass ich nicht zweifeln kann, dass hier ehedem eine Communication zwischen den nördlichen und südlichen Gewässern bestanden hat.

Zweitens gibt es im Südosten der Fünfkirchen-Nádasder Gruppe, etwa eine Meile von ihrem Fusse entfernt, einen umfänglichen Granitstock, der, obgleich zum grössten Theile unter dem erstaunlich hohen Lössniveau gelegen, doch an den Rändern genugsam deutlich hervortritt und an seiner Nordseite einen Mantel von Thonschiefer nachschleppt. Einen eben solchen Granitstock mit Thonschiefer, nur kleiner und mehr blossgelegt, kennen wir von Velencze nordöstlich von Stuhlweissenburg, wo er sich genau in derselben relativen Lage zum Bakony-Vértesgebirge befindet, wie jener zu unserer Gebirgsgruppe.

Das Relief des Gebirges ist gegenüber den complicirten Formen des Bakony-Pilisgebirges sehr einfach (siehe Fig. 1). Als Kette besteht es aus zwei grossen Gliedern, einem östlichen, welches zwei hervorragende Gipfel besitzt, den St. Jakobsberg (307 W. Klftr. ü. d. M.) und den Mecsek (323 Klft.) nächst Fünfkirchen (Alluvialboden 74 Klftr.) und einem westlichen mit zwei Gipfeln, dem (dreikuppigen) Háromhegy (315 Klftr. ü. d. M.) bei Vassas und dem Zengóvár (354 Klftr.) bei Pécsvárad. Diese beiden Glieder sind durch einen langen stellenweise auf eine Seehöhe von kaum 200 Klafter herabsinkenden Rücken verbunden, über welchen, einen jener Einrisse benützend, die Hauptstrasse aus dem Baranyer in den Somogyer Comitat führt und welchem auch der grösste Theil der steinkohlenreichen Formation angehört. Dem östlichen Gebirgsgliede

ist im Norden der vorhin erwähnte Stock angesetzt, dessen breitkuppiger Hauptgipfel, der Teufelsberg bei Uj-bánya, die Seehöhe von 309 Klafter erreicht.

Ausser dem Hauptgebirge, welches ich in der Folge das Fünfkirchen-Pécsvárader nennen werde, weil diese beiden Orte nicht nur die bedeutendsten an und für sich sind, sondern auch beide Glieder richtig bezeichnen, — ausser dem Hauptgebirge gibt es in der Baránya noch zwei Erhöhungen, die mit sehr verschiedener Berechtigung den Namen Gebirge führen.

Die eine ist die beinahe 4 Meilen lange schroffe Kalksteinkette, die, $3^3/_4$ Meilen südlich von Fünfkirchen und $1^1/_2$ Meile von der Drau entfernt, im Westen ganz allmählich aus dem Löss emporsteigt, bald aber an Höhe zunimmt und im Tenkösgipfel südöstlich von Turony schon die Seehöhe von 228·49 W. Klafter erreicht. Mit mehrfacher Kuppenbildung sinkt sie dann gegen das berühmte Weinbergsdorf Villány nach und nach wieder ab. Doch eben da springt südlich ein halb

Fig. 1.

Ansicht des Fünfkirchen-Pécsvárader Gebirges
vom Harsányer Berg (230°) bei Villány.

aa rother Sandstein und „Werfener Schichten", *bb* Triaskalkstein, *cc* Keuper-Sandstein und die kohlenführende Formation (unterer Lias) *dd* mittlerer und oberer Lias. — Im Mittelgrunde die Bergkette von Palkonya-Villány (Jurakalk).

und halb isolirtes Kalksteingrat, der Harsányer Berg, wieder zu derselben Höhe empor (230 Klftr. trigonom), und bildet so den Gipfelpunkt, welcher zwischen dem Fünfkirchen-Pécsvárader und dem slavonischen Gebirge den ganzen Süden von Ungarn beherrscht. Das Streichen dieser Kalksteinkette ist nach O. 15° in S. parallel dem Laufe der Drau gerichtet, weicht also von der Axe des Fünfkirchner Gebirges um einen Winkel von mehr als 45° ab.

Der zweite Höhenzug verdankt sein Ansehen als Gebirge lediglich dem Umstande, dass er sich im äussersten Südosten des Comitats mitten aus dem Alluvialterrain erhebt, also nahezu vom Niveau der Donau, welche ihn beim Dorfe Battina mit einer scharfen Krümmung umfliesst. Er ist nichts anderes als ein stehengebliebenes Stück von Miocänablagerungen mit mächtigen Lössmassen, welche mit einer Meereshöhe zwischen 106—119 W. Klafter jenes Niveau noch bei weitem nicht erreichen, welches dieselben Gebilde zwischen Pécsvárad und dem besprochenen Granitmassiv (Jäger-Kresma westlich von Ó-falu 187 Klftr.) oder nördlich vom Hauptgebirge in der Gegend von Kán und Goricza, oder zwischen Fünfkirchen und jener Kalksteinkette (OSO. nächst dem Dorfe Malom an der Strasse 134 Klftr.) einhalten.

Vom Harsányer Berg hat man das Fünfkirchen-Pécsvárader Gebirge in seiner ganzen Länge vor sich und ich zeichne hier (Fig. 1) eine kleine Skizze davon, um dem Leser eine Vorstellung von den Formen und den Höhenverhältnissen desselben zu geben.

Die ganze Bergkette, mit dem ihr nördlich aufgesetzten Kalkstein- und Trachytstock deckt einen Flächenraum von ungefähr 8 Quadratmeilen.

Von dem ziemlich reichhaltigen Schichtencomplex und von den Eruptivgesteinen derselben hatte mir Herr A. Riegel in Fünfkirchen, ein ausgezeichneter Kenner der geologischen Verhältnisse der ganzen Gegend, schon im Frühjahre 1860 so viel des Interessanten mitgetheilt, dass mir eine nähere Untersuchung an Ort und Stelle höchst wünschenswerth erscheinen musste. Eine monographische Bearbeitung dieses so trefflich abgeschlossenen Gebirges schien mir dringend angezeigt, einerseits im wissenschaftlichen Interesse, andererseits in Anbetracht des Umstandes, dass auf der Ausbeutung seiner Kohlenschätze (die Mohacs-Fünfkirchner Eisenbahn mit eingerechnet) ein Capital von nicht weniger als 12 Millionen Gulden steht und

grossartige Projecte zur Verwerthung des fossilen Brennstoffes durch eine Eisenbahnverbindung zwischen Fünfkirchen und der südlichen Staatsbahn (über Kanizsa nach Triest, nach Steiermark und Kärnten) eben damals (1860) eifrig ventilirt wurden.

Wirklich gelang es mir, Dank der Unterstützung der ich mich von meinem sachkundigen Freunde Riegel zu erfreuen hatte und Dank dem bereitwilligen Entgegenkommen der grösseren und kleineren Gewerkschaften, binnen 7—8 Wochen die zu einer geologischen Bearbeitung des Gebietes nöthigen Daten beinahe vollständig zu gewinnen. Die Ausführung aber scheiterte an der Ungunst der Zeitumstände, die auch jene Projecte völlig in den Hintergrund schoben und anstatt eines grossen Aufschwunges der Montanindustrie einen bedauerlichen Stillstand der Arbeiten in allen nicht im Besitze der österreichischen Donau-Dampfschifffahrtsgesellschaft befindlichen Gruben zur Folge hatten.

Auf eine topographisch genaue Ausarbeitung und auf die Erhebung neuer, in Ermanglung einer geologischen Grundlage früher gar nicht gesuchter Thatsachen vor der Hand verzichtend, will ich in diesem und einem später folgenden Aufsatze die wichtigsten geologischen Daten, so weit ich sie bisher kenne, mittheilen. Eine an und für sich wichtige Miocänlocalität habe ich bereits im XLIV. Bande dieser Sitzungsberichte Seite 581 (10. October 1861) beschrieben.

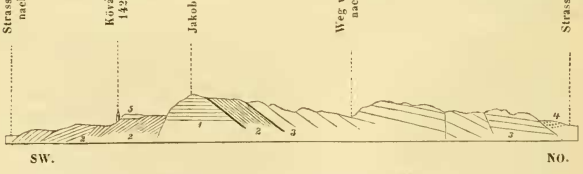
Hier versuche ich es nun die Lagerungsverhältnisse und die Fauna der einzelnen Liasschichten zu skizziren und wie sich von selber versteht, sowohl über ihre Unterlage als auch über die sie deckenden nicht tertiären oder diluvialen Schichtgebilde das Nöthigste mitzutheilen.

Die Ergebnisse einer genauen Untersuchung der reichen und schon seit langer Zeit in Beziehung zu den Pflanzenresten von Steierdorf im Banate, von Theta und Veitlahn bei Bayreuth und von anderen Orten einigermassen gekannten Flora wird mein geehrter Freund Herr D. Stur in nicht ferner Zeit veröffentlichen. Durch das Studium der Thierreste dieser Schichten den geologischen Horizont genauer zu bezeichnen, als dies durch die Erforschung der Pflanzenreste möglich wäre, ist der Zweck der folgenden Blätter.

Die älteste Schichte des Gebirges ist jener rothe Sandstein, der sowohl im Banate als auch an den Grenzen von Siebenbürgen so mächtig entwickelt und aus den Beschreibungen dieser Gebiete genugsam bekannt ist [1]). Zur Bestimmung seines Alters hat sich seit meiner unten citirten Abhandlung über das Bihargebirge kein weiterer Anhaltspunkt ergeben und schwankt dasselbe noch immer zwischen dem Rothtodtliegenden und dem bunten Sandstein. Doch gelten hier bei Fünfkirchen jene Wahrscheinlichkeitsgründe nicht, welche ich Angesichts der Schichtenfolge des Bihar für die Annahme der erstgenannten Formation geltend machen durfte. Hier fehlt nämlich keineswegs eine ausgesprochene untere Triasstufe; im Gegentheile sowohl „die Werfener" als auch „die Guttensteiner Schichten" sind überaus mächtig und charakteristisch entwickelt. Wenn sich nichts destoweniger noch etwas zur Unterstützung jener Annahme beibringen lässt, so ist es der Umstand, dass sich der rothe (und gelblichbraune) Sandstein, dessen mächtige Bänke in beinahe horizontaler Lage den Jakobsberg nordwestlich von Fünfkirchen (vergl. Fig. 1) zusammensetzen, sowohl petrographisch als auch durch seine Lagerung von den typischen Werfener Schichten scharf abscheidet.

Die Letzteren fallen nach allen Seiten mehr oder weniger steil von dem Sandsteine ab, liegen also — ob durch Abrutschung, ob durch ursprüngliche Lagerung, vermag ich nicht mit Sicherheit zu

Fig. 2.



1. Rother Sandstein. 2. Werfener Schichten. 3. Muschelkalk. 4. Miocän-Conglomerat. 5. Löss. Höhe zur Länge ungefähr = 2 : 1.

[1]) Fr. R. v. Hauer im Jahrbuche der k. k. geologischen Reichsanstalt 1852, I, S. 15. J. Kudernatsch, Geologie des Banater Gebirgszuges, Sitzungsberichte der kais. Akademie. XXIII. S. 86 u. f.

K. F. Peters, Geologische und mineralogische Studien aus dem südöstlichen Ungarn, Sitzungsberichte d. kais. Akademie. XLIV, S. 385.

entscheiden — keineswegs concordant auf ihm. Er selber verdankt seine Entblössung lediglich einer ziemlich starken, dem Kamme des Jakobsberges parallel laufenden Verwerfung, die durch sehr auffallende, vom Löss bedeckte Gehängestufen oberhalb der Dörfer Bakonya, Töttös (152 Klftr. ü. d. M.) und Kövago-Szöllös (142 Klftr. ü. d. M.) kenntlich gemacht ist, und sich auch weiter östlich im Bereiche der Guttensteiner Schichten (in der nächsten Nachbarschaft der Stadt) durch allerlei Schichtenstörungen und eine ähnliche Stufenbildung kund gibt.

Die von jenen Stufen sanft absinkenden Gehänge zeigen allenthalben nur die Werfener Schichten mit südlichem oder südöstlichem Verflächen.

Oberhalb Nem. Ürögh fallen dieselben zu unterst in Süd, höher oben in der Verlängerung jener Verwerfungslinie stehen sie nahezu senkrecht, dann fallen sie wieder in Südost näher gegen Magyar-Ürögh und Szt. Kútin NO., endlich im äussersten Westen bei Megyefa herrschend in NW.

Der Jakobsberg ist also von einem Mantel aus Werfener Schichten umgeben, von denen nur das nordöstliche Dritttheil mit den schwach geneigten Sandsteinbänken desselben, in der Richtung aber nicht im Winkel des Verflächens übereinstimmt.

Fig. 3.

1. Rother Sandstein. 2. Werfener Schichten. 3. (Muschelkalk) Guttensteiner Sch. bei 3' vielleicht Virglovia Sch. (?) 4. Schwarze Schiefer. 5 Flötzleerer Sandstein (Keuper?). 6. Die kohlenführenden Schichten, unterer Lias. 7. Miocänsand. 8. Kalkige Miocänablagerungen.

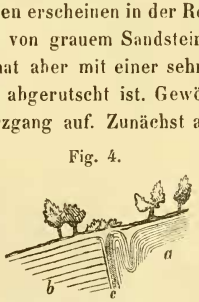
Ich habe die Nordseite des Jakobsberges nicht sorgfältig genug untersucht, um zu jener bei 150 Klafter betragenden Verwerfung und zu dem Umstande, dass sie trotz ihrer Höhe jenen Mantel nicht völlig zerrissen hat, noch weitere Belege für eine ursprüngliche Discordanz in der Lagerung des Sandsteines und der Werfener Schichten bei-

fügen zu können. Wohl aber kann ich versichern, dass die über den Werfener Schichten folgende Kalksteinstufe (Guttensteiner Schichten) mit ihnen allenthalben auf das Innigste verbunden ist und alle Schichtenstörungen gemeinsam mit ihnen erlitten hat. Es scheint also aus dem Gesagten hervorzugehen, dass der rothe Sandstein des Jakobsberges, mag er nun als eine ältere Triasschichte oder als eine weit ältere Formation aufzufassen sein, schon seinen Lagerungsverhältnissen zufolge von den typischen Werfener Schichten wohl zu unterscheiden ist.

Sie selber sind durchgehends dünngeschichtete, sandige und glimmerreiche Mergelschiefer, die mit zahlreichen dünnen Sandsteinbänken wechsellagern und zu oberst rothe, im übrigen zumeist graue, bräunlich- oder grünlichgraue Farbentöne zeigen. An mehreren Stellen besitzen sie Spuren von *Myacites Fassaensis.* oder ähnlichen Zweischalern und recht deutliche Reste von *Possidonomya Clarae.* Die untersten Abtheilungen bei Töttös und Szöllös bestehen vorherrschend aus dunkelgrauen stark bituminösen sandigen Schiefern, in denen nicht selten Schnüre von mulmiger Kohle eingebettet sind. ihre ganze Mächtigkeit schätze ich beiläufig auf 2000 Fuss, doch möchte diese Schätzung, die sich zumeist auf die Strecke südlich von Töttös stützt, wegen häufiger kleiner Verwerfungen eher zu hoch als zu niedrig ausgefallen sein.

Solche Verwerfungen erscheinen in der Regel da, wo ein zusammenhängender Complex von grauem Sandstein über Mergelschiefern liegen sollte, in der That aber mit einer sehr starken Verdrückung ihrer Blätter von ihnen abgerutscht ist. Gewöhnlich setzt zwischen Beiden ein kleiner Quarzgang auf. Zunächst an der Kalksteingrenze,

Fig. 4.



a Mergel, *b* Sandstein der Werfener Schichten, *c* ein kleiner Quarzgang.

welche bei Szt. Kút ziemlich gut aufgeschlossen ist, zeigen sich graue Thonmergelschiefer, welche mit Bänken von demselben schwarzen Kalkstein wechsellagern, der alsbald das herr-

schende Gestein wird und das ganze Gebirge im Norden und Nordwesten von Fünfkirchen zusammensetzt. Mit dem Kalkstein erscheinen auch gleich zahlreiche aber sehr schlecht erhaltene Schalthierreste und Crinoiden, unter ersteren zumeist eine aus den Alpen wohlbekannte *Myophoria*, welche ich mit der *M. Goldfussi* zu identificiren geneigt bin.

Naticella costata nimmt einen etwas höheren Horizont ein und erfüllt den tief schwarzen Kalkstein zwischen Németh-Ürögh und Fünfkirchen, manche Bänke am Weg von Fünfkirchen nach Orfü und bei Ahaliget insbesondere aber den dunkelgrauen Kalkstein der Brüche von Megyefa im äussersten Westen des Gebirges und die prächtig blossgelegten Platten im Graben südwestlich von Nagy-Mányok (zwischen Puszta Csalla und den höher gelegenen Weingärten) im nördlichen Umfange des Pécsvárad-Ujhányer Gebirgsstockes.

Die dünne Schichtung bleibt in der ganzen Kalksteinstufe dieselbe, nicht so die schwarze Farbe. Schon am vorerwähnten Wege nach Orfü, von dem man noch mehr als 600 Fuss hoch bis zum Gipfel des Mecsek (328 W. Klafter ü. d. M. nach meiner Barometer-Messung) hinansteigt, ist das Gestein ziemlich lichtgrau ohne dolomitisch zu sein. Doch wird wohl Niemand in dieser Farbenänderung einen genügenden Grund finden wollen, die ganze, hier bei 2500 Fuss mächtige Kalksteinstufe in zwei Schichten zu zerlegen und die höhere, lichtgraue Abtheilung der oberen Trias beizuzählen.

Weder Herr Riegel noch ich haben jemals darin Versteinerungen gefunden, die auf andere als die Guttensteiner Schichten hindeuten würden. Auch bleibt der muschelkalkartige Habitus bis zu den obersten Bänken der gleiche. Am allerwenigsten könnte in der Umrandung des nordöstlichen Stockes bei Mányok und Váralja an eine solche Unterabtheilung gedacht werden, denn da folgen sehr nahe über den Bänken mit *Naticella costata* jene später zu beschreibenden Sandsteine, welche die Unterlage der Kohlenflötze führenden Schiefer und wahrer Liaskalksteine bilden [1]).

---

[1]) Eine von Herrn Lipold nicht auf Grundlage eigener Anschauung gegebene Notiz (vergl. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1858, 2, S. 111), wo von „Raibler Schichten“ nächst Pécsvár im Zusammenhang mit dem kohlenführenden Complex die Rede ist, scheint auf der irrthümlichen Bestimmung eines einzelnen Petrefactes aus einer viel jüngeren Schichte zu beruhen.

Doch ist es nicht unwahrscheinlich, dass man am Mecsek oder auf dem Kamme zwischen Fünfkirchen und Mánfa durch glückliche Funde die höheren Schichten des Muschelkalkes (Virgloriakalkstein von Richthofen) nachweisen dürfte, vielleicht auch in der westlichen Umrandung des Gebirges, wo dieselben jenseits des Thales von Csonka-Mindszent, Megyefa in tiefen Gräben unter der Lössdecke zu suchen wären. Am Fusse des nordöstlichen Stockes fehlen dieselben wie mir scheint desshalb, weil sie schon in der Triasperiode durch die strömenden Gewässer abgetragen wurden, von denen die gleich zu besprechenden Gebirgsmassen herrühren.

Die auf dem Triaskalkstein (Muschelkalk) ruhenden Formationen bilden sammt den in ihnen steckenden Eruptivgesteinen die Form eines S, dessen Kopf den oftерwähnten nordöstlichen Gebirgsstock darstellt, während der Schwanz die östlich nächst Fünfkirchen in südöstlicher Richtung unter das Miocän- und Lössterrain ausstreichenden kohlenflötzreichen Schichten bedeutet. Zunächst auf den Kalkstein folgt eine Schichte von schwarzen kalkig thonigen Schiefern (Mergelschiefer bei Kantovár), dann ein Sandstein, der im Bezirke von Fünfkirchen, Száboles, Vassas eine Mächtigkeit von nicht weniger als 2—3000 Fuss erreicht, im Norden aber bei Szász, Váralja und Mányok wenig mächtig ist, vielleicht stellenweise ganz fehlt (vergl. Fig. 3). Man nennt ihn hier den „flötzleeren Sandstein“ zum Unterschiede von den Sandsteinbänken, welche über ihm mit schwarzen Schiefern (Schieferthon) und mit mehr oder weniger mächtigen Kohlenflötzen wechsellagern.

Weder in ihm noch in dem untergelagerten Schiefer ist jemals ein Petrefact gefunden worden, so fleissig man auch das Terrain in neuerer Zeit untersucht hat. Eben so wenig gibt es erhebliche Unterschiede zwischen dem oberen und dem unteren Sandsteine, ja selbst jene, zunächst am Kalkstein liegenden Schiefer unterscheiden sich von den Schieferthonen aus dem Bereich der Flötze durch nichts anderes als durch ihren geringeren Gehalt an Bitumen und durch kleine mineralische Modificationen, die sie als eine, zwischen mächtigen Kalk- und Sandsteinmassen eingepresste thonige Schichte nothwendig erleiden mussten.

Dieser flötzleere Sandstein ist nichts anderes als das von Kudernatsch (l. c. Seite 63), wie mir scheint, sehr treffend als „Keupersandstein“ beschriebene Gebilde oder der „Liassand-

stein" — „Sandstein der Grestener Schichten" — unserer Geologen. Er ist derselbe wie im Süd-Biharer Comitat bei Belényes und Petrosz, so dass ich meine Worte (Geolog. und miner. Studien, I. Theil, l. c. Seite 411) hier wiederholen müsste, wollte ich mich auf eine Beschreibung der Gesteinsvarietäten einlassen.

Zum Unterschiede von dem Biharsandstein ist nur das eine wichtig zu bemerken, dass sehr grob klastische Gesteine und eine reichliche Feldspathbeimengung hier nicht vorkommen und dass sich eben darum, weil der kohlenflötzreiche Complex hier mächtig, dort aber gar nicht entwickelt ist, die ersten Spuren von echten Liaspetrefacten nicht in kleinen, mit dem Sandstein wechsellagernden Kalksteinbänken, sondern in den Schiefermitteln der Flötze selber zeigen. Unser „flötzleere Sandstein" ist ein mässig grober oder kleinkörniger Quarz- und Glimmerpsammit mit etwas thonigem Bindemittel, stets von unbestimmten, bräunlichgrauen Farbentönen, niemals hellgelb oder gelblichweiss wie gewisse Sandsteine aus einem höheren Horizonte.

Hinsichtlich der Lagerungsverhältnisse will ich noch andeuten, dass die Schichten entsprechend der S-Form die zunächst bei Fünfkirchen in ONO., dann in O., endlich in SO. und weithin in S., bei Vassas wieder in SO. und O., stellenweise auch in ONO. einfallen. Selbstverständlich schiessen im nördlichen Bezirke (Váralja, Mányok) die vorhandenen schwachen Sandsteinbänke, dem concentrischen Bau des Gebirgsstockes entsprechend, ziemlich steil in S. ein, doch ist weder hier noch bei Vassas auf die Orientirung der Schichtenlage im Einzelnen Werth zu legen, weil die von Eruptivgesteinen abhängigen Störungen den normalen Bau ziemlich stark alterirt haben.

Über das Alter dieses Sandsteines lässt sich in Ermangelung von organischen Resten gar nichts sagen; dasselbe kann nur näherungsweise erschlossen werden aus den darüber folgenden Schichten und wird genauer dadurch festgestellt, dass hier der alpine Muschelkalk in grossartiger Entwickelung allenthalben unter dem Sandstein liegt. Doch so viel geht schon aus dem bisher Gesagten hervor, dass Kudernatsch sehr wohl daran that, den Namen Keupersandstein beizubehalten, anstatt den in jener Zeit längst geläufigen Ausdruck „Grestener Schichten" auf sein Banater Gebirge anzuwenden.

Auf die geognostische Betrachtung des kohlenführenden Complexes, die in einer montanistisch-geologischen Abhandlung die Hauptsache bilden würde, kann ich hier nicht näher eingehen. Nur einige wenige Daten will ich aus meinen Aufzeichnungen, aus den Grubenprofilen und Revierkarten, welche ich den einzelnen Gewerkschaften verdanke, entnehmen.

Er besteht aus einer wechsellagernden Folge von Sandstein, schwarzem Mergelschiefer und Schieferthon mit kleinen Eisenstein- (Sphärosiderit-) Lagern und Kohlenflötzen, welche letzteren in den tiefen Horizonten zwischen mächtigen Sandsteinbänken bandweise angeordnet erscheinen, höher jedoch sowohl an Zahl als auch an Mächtigkeit zunehmen und, wie zu erwarten, von mächtigeren, reichlich mit Pflanzenresten ausgestatteten Schiefern begleitet werden. Zu unterst gibt es einige ziemlich mächtige Schieferschichten, in denen ich nur wenige Pflanzenabdrücke bemerkte. Sie treten in einem Graben nördlich vom Fünfkirchner Andreasschacht zu Tage, und dürften als die wahre Grenze zwischen dem „flötzleeren Sandstein" und dem productiven Schichtencomplex angenommen werden, als die ersten Niederschläge aus einem ruhigen Gewässer, welches sich später mit dem Liasmeere in Verbindung setzte. Da der Bergbau nicht den mindesten Grund hatte bis in jene tiefen Horizonte niederzugehen, so sind sowohl diese Schiefer als die benachbarten Sandsteinbänke so gut als gar nicht aufgeschlossen worden, was ich vom geologischen Standpunkte aus um so mehr bedauern muss, als ich gerade hier eine Art von Bonebed oder irgend eine Grenzschichte zwischen Keuper und Lias vermuthen darf. Wie viel von dem Sandstein und den untersten Kohlenflötzbändern ihr noch beizurechnen wäre, lässt sich natürlich gar nicht ahnen; ich erwähne nur dass Herr Stur an den Pflanzenresten aus den tiefen Flötzen von Kaposztas (dem östlich folgenden Fünfkirchner Hauptschacht), wenn nicht die Äquivalente von Theta bei Bayreuth, die in Österreich nur aus den untersten Schichten von Steierdorf vorliegen, so doch eine nahe verwandte Flora, in den reichlicheren Resten aus den oberen (im Abbau stehenden) Flötzen vom Andreasschacht dagegen jüngere Formen erkannt hat.

Von jenen Kaposztas-Flötzen bis zu den vorerwähnten untersten Bändern schätze ich die Saigerteufe auf 180 Klafter. Nach aufwärts

beträgt der Abstand bis zu dem obersten Flötz vom Andreasschacht 115 Klafter.

Wir haben es also hier mit kolossalen Mächtigkeiten zu thun und der ganze Complex von jener Grenze des flötzleeren Sandsteines, bis zu einem später zu besprechenden Kalkstein bei Vassas, oberhalb welches keine Kohlenflötze mehr und nur geringe Sandstein- und Schieferschichten vorkommen, mag wohl bei 450 Klafter betragen.

Glücklicherweise ist nicht nur dieser Kalkstein und der Schiefer im Hangenden ziemlich reich an unterliassischen Seethierresten, sondern auch manche Schiefermittel aus dem oberen Flötzcomplex führen Meeresbewohner, die freilich zu Tausenden zusammengehäuft oder, wenn auch vereinzelt, als verkieste Steinkerne sehr schwer kenntlich sind. Mehrere Platten der Art wurden mir, und früher schon ähnliche an Herrn Lipold mit der Versicherung übergeben, dass sie 80 Klafter unter dem höchsten Flötz vom Andreasschacht gebrochen wurden. Andere sollen aus der 50. Klafter ober dem zweiten Hauptflötz von Kaposztas herstammen.

Beide Angaben begegnen einander in einem Complex von etwa zwölf wenig mächtigen Flötzen, welche sammt ihren Zwischenmitteln (Sandstein und Schiefer) ungefähr 50 Klafter ausmachen und unter dem Namen der „Eisenhammerflötze" bekannt sind.

Der Umstand, dass *Gryphaea arcuata* Lam. in den Hangendschichten herrscht, liess mich hoffen, dass ich in der Fauna der Kohlenflötze die Präcursoren, d. h. die Schalthiere des Bonebeds finden würde.

Diese Erwartung hat sich nicht bestätigt. Nebst einigen Arten, die sich nicht mit Sicherheit mit bekannten identificiren liessen und von denen ich eine Ceromya und eine Ophiurine nachstehend als neu beschreibe, fand ich nur gute Species der Angulatuszone (des schwäbischen und westeuropäischen Lias) und zwar mit Ausnahme eines Bruchstückes von *Ammonites angulatus* Schloth. selber, nur solche Schalthiere, welche sich den physikalischen Verhältnissen grosser Ästuarien — in solchen scheint die Ablagerung dieses Schichtencomplexes zumeist stattgefunden zu haben — leichtlich anbequemen konnten.

Die neueste Ansicht des Herrn A. Braun über die pflanzenreichen Schichten der Gegend von Bayreuth, dass dieselben dem subpelagischen Lias der Nachbarschaft nebengelagert, nicht unter-

oder übergelagert seien [1]), wird durch die Zustände des Fünfkirchner Schichtencomplexes nicht betroffen. Wir haben hier (nach Stur) eine Flora vor uns, die mit der von Theta nicht ganz ident (sondern jünger) ist und die mit einer tiefliassischen Fauna wechsellagert, haben es also mit wesentlich verschiedenen Verhältnissen zu thun. Würden jedoch später einmal noch unter den Kaposztasflötzen wohl erhaltene Pflanzenreste aufgefunden, so wäre im vorhinein zu erwarten, dass sie mit der Flora von Theta (und mit der tiefen Flora von Steierdorf) genau übereinstimmten. Andererseits wären in dem Sandsteine des oberen Lias von Fünfkirchen (Pécsvárad, N.), der noch gar nicht aufgeschlossen ist und in dem ich kaum Spuren von Pflanzenresten bemerkte, die Analoga von Veitlahn vorauszusetzen.

Die Stufe des Steierdorfer Gebirges, welche Kudernatsch (l. c. Seite 114 u. f.) als „Juramergelschiefer" beschreibt, entspricht den Fünfkirchner Hangendschichten, dagegen ist uns von einer Fauna des kohlenreichen Schichtencomplexes darunter aus dem Banat noch nichts bekannt.

Die Zone des *Ammonites planorbis* Sow., welche in der Gegend von Fünfkirchen nur durch eine vermittelnde Muschelform angedeutet ist, wäre noch unter jener Tiefe (von 80 Klftr. unter dem Hauptflötz vom Andreasschacht) zu suchen, doch ist es wohl möglich, dass sie überhaupt fehlt und dass das Meer in den ersten Stadien der Liasperiode noch gar keinen Zutritt zu den (vorherrschend sandigen) Ablagerungen hatte. Um so erfreulicher wäre es, wenn uns der tiefe Bergbau von einer etwaigen Süsswasserfauna jener entlegenen Zeiträume Kunde verschaffte.

Die Thierreste aus dem Complex der Kohlenflötze sind folgende:

Cardinia Listeri Agass. var.

Diese Varietät bildet den Übergang zwischen der wahren *C. Listeri* aus dem untersten Lias (Cheltenham) und der höher vorkommenden *C. hybrida*. Stutch. Formen, welche ganz entschieden der letzteren angehören, kommen in den Hangendschichten bei Vassas und Hoszuhetény mit anderen Schalthieren aus der Zone des *Ammonites angulatus*" vor. *C. hybrida* ändert also hier im O. ihren Horizont und ich bin veranlasst sie mit der *C. Listeri* zu vereinigen. — In den Fünfkirchner Gruben kam diese Muschel früher nur im Sandstein vor und wurde von Partsch schon im Jahre 1847 gesammelt. Ich fand sie in neugeförderten Schieferplatten aus den Eisenhammerflötzen zusammen mit der später zu beschrei-

[1]) Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1861—1862, 2. Verhandlungen, S. 144 und aus mündlichen Mittheilungen von D. Stur.

benden *Ceromya infraliasica* nov. sp. — Aus dem oben angeführten Grunde kann ich sie für die östlichen Länder nicht als eine bezeichnende Art der Planorbiszone geltend machen. Sie wäre auch, abgesehen von einer sehr fraglichen *Lima punctata* Sow. sp., welche in dem Kalkstein von Vassas, also um 150 Klafter höher vorkommt, die einzige Art, die der Fünfkirchner Lias mit der untersten Liasschichte von Schwaben und West-Europa gemein hätte.

Cardinia unioides Agass.

Agassiz, Myes, pag. 225, tab. 12″, fig. 7—9; *Cardinia cyprina* Agass. l. c. fig. 4—6; *Cardinia crassiuscula* Sow. sp. Agassiz, Myes, pag. 222, Chapuis et Dewalque, pag. 162, tab. XXIII, fig. 8.

Von dieser Muschel sind zu dem schon vorhandenen Materiale einige wohlerhaltene Exemplare von Professor Majer (1858) und neuerlich viele Platten mit verkiesten Steinkernen von Herrn Lipold und von mir mitgebracht worden. Alle stammen unzweifelhaft aus den Kohlenschiefern. Das Genus ist wirklich Cardinia, nicht, wie man früher glaubte, Astarte. Die Species *C. cyprina* Agass. glaube ich, nachdem sie vom Autor selber als problematisch hingestellt wurde, einziehen zu sollen. Unter vier sehr gut erhaltenen Exemplaren zeigt eines die kleine Form mit bauchigem Wirbel, eines die grössere flache, die beiden anderen und eine grosse Anzahl von minder gut erhaltenen Schalen vermitteln die Extreme. *Cardinia crassiuscula* Sow. sp., aus dem Sande von Luxembourg hat auch keine Selbstständigkeit, wenn man die Grösse nicht will als massgebend gelten lassen. Viele Fünfkirchner Exemplare bestimmen mich dieselbe als Species einzuziehen, indem sie in der Art der Liniirung den Übergang zu den Vorigen vollkommen herstellen.

Mytilus Morrisi Oppel.

Die Juraformation S. 99. *Mytilus psilonoti* Quenstedt, der Jura, Taf. 4, Fig. 13 (?)

bestimmt nach Exemplaren von Degerloch und Whitby; häufig im Pechgraben, Oberösterreich, hier in den Kohlenschiefern ziemlich selten.

Lima gigantea Sow. sp.,

erreicht nur 2 Zoll Grösse, ist aber im Übrigen identisch mit Exemplaren aus Schwaben, von Hettange und von Bath. — Andreasschacht, höhere Flötze; Carolinagrube, Száboles.

Panopaea liasina d'Orb. (*Unio liasinus* Schübl.)

kommt sowohl in den Eisenhammerflötzen (Andreasschacht), als auch in den obersten Schiefern des schwarzen Berges bei Fünfkirchen vor. An einigen Exemplaren aus den Gruben in Begleitung von *Lima gigantea*.

Ob *Panopaea Galathea* d'Orb. sp. (*Pleuromya* Agass. *Myes*, pag. 239, tab. 28, fig. 1—3), vielleicht auch

Panopaea crassa d'Orb. sp. (*Pleuromya* Agass. l. c. S. 240, tab. 28, fig. 4—6) unter den halbzerquetschten Muscheln der Schieferplatten vom Andreasschacht enthalten sind, wird sich wohl niemals mit Sicherheit entschei-

den lassen, doch gibt es besser erhaltene Exemplare, die auf sie zunächst hinweisen.

Ceromya (*Gresslya* Agass.) ***infraliasica***, nov. sp.

Taf. I, Fig. 1—3.

(?) Als Steinkern von Halberstadt abgebildet von Dunker, Paläontographica, I, Taf. XXXVII, Fig. 8—9, S. 320.

Diese Muschel steht der weitverbreiteten *Panopaea liasina* d'Orb. (*Unio liasinus* Schübl. bei Zieten, Taf. 61, Fig. 2; *Myacites liasinus* Quenst., der Jura, S. 81, Taf. 10, Fig. 3—4) so nahe, dass ich anfangs versucht war, sie mit derselben zu identificiren. Doch konnte ich sie von ihr bei genauerer Betrachtung auch durch den mehr gewölbten und stärker eingerollten Wirbel unterscheiden. Durch die theilweise Blosslegung des Innern wenig verkiester Exemplare wurde sicher gestellt, dass der Schlossrand zahnlos und dass die für Ceromya bezeichnende Rippe vorhanden ist. Auch hat der Buccalmuskel und der ihm benachbarte Theil des Mantelsaumes die von Buvignier, Terquem und Deshayes für Ceromya festgestellte Lage (Fig. 3 *b*). Zu den präparirten Exemplaren fand sich später der (Fig. 3 *a*) abgebildete Steinkern.

Der *Gresslya striata* Agass. (l. c. S. 219, tab. 13, fig. 7—9) steht sie in der Sculptur aber nicht in der Wirbelform nahe, weniger der abgestutzten *Gresslya lunulata* Agass. (l. c. tab. 13, fig. 7—10), welche von Chapuis und Dewalque (Terr. second. de Luxembourg. tab. XXI, fig. 7) als Ceromya erkannt wurde [1]). Auch muss wohl die Untersuchung der nahestehenden Pleuromyen einer monographischen, auf ein reiches Materiale basirten Untersuchung dieser Gruppe aufbehalten bleiben. Besondere Aufmerksamkeit verdient *Pleuromya glabra* Agass. (l. c. S. 238, tab. 26, fig. 3—14) aus dem oberen Lias des Elsass, welche im Habitus eine grosse Ähnlichkeit mit der hier beschriebenen Muschel zeigt. Auch hat letztere eine auffallende Ähnlichkeit mit *Pleuromya unioides* Agass. (l. c. S. 236, tab. 27, fig. 9—13), wie sie von Chapuis und Dewalque (l. c. S. 133, tab. XX, fig. 3) aus dem Macigno von Aubange — obere Abtheilung des mittleren Lias — beschrieben und abgebildet wird. Doch klafft sie nicht, wie die genannte an beiden Seiten. Bekanntlich zog Agassiz den *Unio liasinus* Schübl. zu seiner *Pleuromya*, eine Identificirung, die schon von Chapuis und Dewalque (l. c. S. 133) als fraglich hingestellt, und in neueren stratigraphischen Arbeiten (Oppel, die Juraformation, vgl. S. 93 und 174; Quenstedt, der Jura, S. 81) als unzulässig erkannt wurde.

Unter so misslichen Umständen, wie sie hier bei der generischen Bestimmung der zahlreichen ähnlichen Formen obwalten, könnte es wenig Werth haben, wenn ich weiter auf die Verwandtschaften der Reste aus verschiedenen Abtheilungen des Lias einginge.

Die Schalen kommen vereinzelt oder zu mehreren gehäuft an den Ablösungsflächen von schwarzen Schieferplatten aus den Eisenhammerflötzen vor, also

[1]) In der Beschreibung der *Gresslya striata* gibt Agassiz an, dass die Exemplare aus dem mittleren Lias stammen, in der Übersicht (pag. 206) sind sie auf den unteren Lias von Sützbrunnen und auf den Lias von Uhrweiler bezogen.

ungefähr 80 Klafter unter dem höchsten der bekannten Flötze vom Andreasschacht. Begleitet wird sie in Abständen von 2—3 Zoll von *Cardinia Listeri* var. und *Perna infraliasica* Quenst.

Eine andere hier vorkommende Art ist der *Gresslya latirostris* Agass. (Myes, pag. 212, tab. 13[3], fig. 8—13) sehr ähnlich, aber nicht deutlich genug erhalten um eine Untersuchung des Genus zu gestatten.

Perna infraliasica Quenst. (Der Jura, S. 48, tab. 4, fig. 18.)
Taf. I, Fig. 4—6.

Die Identität dieser Muschel mit der von Quenstedt aus den sogenannten „Rohplatten" des schwäbischen Lias (über den Schichten mit *Ammonites planorbis* und am Beginne des *Ammonites angulatus*) scheint mir unzweifelhaft, indem ich voraussetze, dass dem Originalexemplare von Quenstedt das Ohr fehlte, welches auch an der grossen Mehrzahl der mir vorliegenden Exemplare von Fünfkirchen ganz oder zum grössten Theile abgebrochen ist. In der Wölbung, in der Beschaffenheit der Aussenfläche des Flügels und des Schlossrandes stimmen beide genau überein.

Die auffallend dünne Schale der jüngeren Individuen (ihre Dicke beträgt von der Mitte der Wölbung gegen den concaven Rand nicht mehr als $1\frac{1}{2}$—3 Millim.) hat den Typus der stark schiefen Aviculae aber einen vollkommen pernaartigen Rand mit mindestens acht (an älteren Schalen 9—10) Bandgruben und hat, wovon ich mich an absichtlich hervorgebrachten Querbrüchen eines geschlossen zweiklappigen Exemplares überzeugte, keine gervillienartigen Schlosszähne. Auch liegt die Bandfläche sowohl bei jungen als bei erwachsenen Individuen völlig in der Ebene der Ränder, nicht schief gegen dieselbe wie bei Gervillia, — die Bandmasse hatte also nicht die Form eines dreiseitigen Prisma, sondern war nahezu plattenförmig zwischen beide Klappen eingeklemmt. Der Muskeleindruck ist lang elliptisch, der Wölbung entlang gestreckt und an der Buccalseite mit einem starken Wall versehen. Die dünnblättrige Structur der Schale bringt an der Oberfläche sehr schmale Absätze hervor, die sich in der Zeichnung als nahe zusammenlaufende Linien kund geben (vgl. Quenstedt's Fig. 19 und hier Fig. 5). In dem dicken und stark convexen Ohr wird diese Structurzeichnung ungemein fein.

An dem jungen Exemplare (Fig. 6) sind einzelne Zuwachsstreifen sehr scharf abgegrenzt; der Wirbel, der an dem grossen Exemplare spitz endigt, ohne den geraden Rand zu überschreiten, springt, je jünger das Individuum ist, um so mehr über denselben vor. Ganz im selben Masse verflacht sich die in der Jugend sehr starke Wölbung in der Mitte der Schale mit zunehmendem Alter.

Ich kann allerdings von verschiedenen Altersstufen dieser Muschel sprechen denn ausser drei lospräparirten Exemplaren von verschiedener Grösse besitzen wir umfängliche Platten von schwarzem Kohlenschiefer aus den Fünfkirchner Gruben, die an ihrer Oberseite ganz und gar aus zusammengehäuften Schalen dieser Art bestehen, überdies noch ein grosses Stück von einem sehr alten Exemplare aus einem Sphärosideritlager in der Nähe des Werner Flötzes aus der Georggrube zu Szaboles.

Was nun die Verwandtschaften dieser Species betrifft, so gibt es unter den echten Pernen meines Wissens nur eine ihr nahe stehende (dickschalige) Art, *Perna Bouéi* Hauer (Fauna der Raibler Schichten, 1857, Sitzungsberichte d. kais. Akad. XXIV, S. 562, Taf. V, Fig. 1—3), welche Herr Gümbel in seinem grossen Werke über die bayerischen Alpen mit *Perna avivulaeformis* Emmr. (1853) identificirt. Doch gerade die Eigenthümlichkeiten dieser Muschel aus den Raibler Schichten, welche sie von den normalen Pernen entfernt halten, die scharfe Trennung der convexen Seite des Wirbels von der Schale in der Nähe des Bandrandes, die an Gervillia gemahnenden Zahnrudimente u. dgl. m., gibt es an der vorliegenden Art nicht. Dagegen ist sie mehr schief als *Perna Bouéi*. — *Perna (Gervillia) Hagenowi* Dunker sp. aus dem unteren Lias (Angulatus-Schichten) von Halberstadt hat eine gänzlich verschiedene Form. *Gervillia Guexii* d'Orb. (Prodrôme, 7, 127) konnte ich nicht vergleichen und die Worte „assez large, oblique, lisse" genügen wohl nicht, um uns ein Bild davon zu geben. *Gervillia aviculoides* Sow. aus dem Oxfordien (? *G. pernoides* Desl. bei Quenstedt, der Jura, S. 324, Taf. 45, Fig. 2, aus den Schichten der *Trigonia navis*) ist nach allem was ich davon gesehen habe eine echte Gervillia. Endlich muss ich noch auf *Gervillia praecursor* aus dem Bonebed hinweisen, denn ihre Eigenschaft als Gervillia dürfte kaum so sicher erwiesen sein, dass sie nicht unter Umständen — allerdings nicht aus vorwaltend stratigraphischen Rücksichten — mit der hier beschriebenen Muschel einerseits, mit *Perna Bouéi* andererseits in eine Reihe gestellt werden könnte. — Ob aus den dünnschaligen stark schiefen Pernen etwa künftig ein neues Genus gebildet, oder ob sie vielleicht mit *Crenatula* Lam. vereinigt werden sollen, darüber kann ich mir jetzt kein Urtheil bilden.

Die vorerwähnten Platten wurden (nach Angabe der Herren Bergbeamten) 50 Klafter ober dem zweiten Hauptflötz von Kapoztas gebrochen, also in der Gegend der oberen Eisenhammerflötze, das wäre beiläufig 140 Klafter unter den Schiefern des schwarzen Berges. Doch liegen auch Exemplare vor mit der Angabe: 20 Klafter unter jenem Hauptflötz. So wie dort lagenweise, so wird sie hier in vereinzelten Schalen begleitet von der beschriebenen *Ceromya infraliasica*. Beide würden sich also über einen Complex von 70 Klafter erstrecken, was in Anbetracht der Gesammtmächtigkeit der Fünfkirchner Formation und in Anbetracht der verhältnissmässig raschen Anhäufung von sandigen Absätzen und von Vegetationsmassen nicht auffallen kann [1]).

In einzelnen Schichten des schwarzen Kohlenschiefers kommen kleine Gasteropoden in Menge vor.

Zwei Arten von *Chemnitzia*.
Eine Art von *Phasianella*.
„ „ „ *Turbo* (?).
„ „ „ *Natica*.

[1]) Perna-Arten kommen mit *Lima*, *Modiola*, *Anomya* u. a. Geschlechtern in jungen Astuarien-Ablagerungen vor. Vergl. Hislop, Fossil shells of Nagpur, quart. journal. Vol. XXI. pag. 178. pl. IX.

Die Phasianella steht sehr nahe der von Stoliczka beschriebenen, vielleicht mit der *Paludina Krausseana* Dunker, von Halberstadt identischen *Phasianella turbinata* Stol. aus dem Hierlatzkalkstein (Sitzungsber. d. kais. Akademie, XLIII, S. 177, Taf. III, Fig. 1, 2). Vielleicht sind auch die Chemnitzien ident mit Arten aus dem Hierlatzkalk, doch lässt sich das keineswegs begründen, weil sie nicht gut genug erhalten sind. Mit den von Dunker (Halberstadt) und von Römer (norddeutscher Oolith) abgebildeten Arten stimmen sie nicht überein. Sie scheinen in 1—2 Zoll mächtigen Straten eines schwarzen sandigen und glimmerreichen Kohlenschiefers zu herrschen, so wie auch jene Phasianella ein von Herrn Lipold (1858) mitgebrachtes Handstück ausschliesslich erfüllt.

Ich will gleich hier bemerken, dass beide Chemnitzien auch in dem später zu beschreibenden Schieferthon von Hoszuhetény (NO. von Vassas) vorkommen in einer Schichte, die von *Gryphaea arcuata, Cardinia Listeri (hybrida)* und anderen, zum Theil in den mittleren Lias hinaufragenden Schalthierresten erfüllt ist. In dem Fünfkirchner Flötzcomplex wurden sie vereinzelt auch in den Platten mit *Perna infraliasica* gefunden.

Den Turbo, der sich vielleicht später an besserem Materiale als eine kleine Pleurotomaria (ähnlich *P. expansa* Sow. sp.) enthüllen wird, so wie die Natica kenne ich nur in losen Exemplaren von früheren Aufsammlungen.

Ophiurinæ, Genus.

Taf. I, Fig. 7—9.

Eines interessanten Ophiurinenrestes im schwarzen Mergelschiefer will ich noch gedenken, obwohl er jetzt noch keinen stratigraphischen Werth hat.

In einer Platte dieses Schiefers, aus welcher Teufe ist nicht bekannt, liegen halbversteckt zwei gleich grosse, ausgebildete Individuen derselben Species (Fig. 7), das eine mit der Ventralseite (Fig. 7 *a*), das andere mit der Dorsalseite (*b*) nach aufwärts gewendet, beide mit den einander zugekehrten Armen locker verknüpft. Sie sind nicht verkiest, sondern in eine der Gebirgsart gleiche, ziemlich kalkreiche Masse verwandelt.

Wenig aus dem Gesteine hervorragend, schienen sie dem Geschlechte *Ophiurella* Agass. anzugehören. Nach der Präparation zeigte es sich, dass sie allerdings durch den Mangel einer ausgedehnten Scheibe und durch die Anordnung der Lateralschuppen (Plättchen) mit dieser Sippe nahe verwandt sind. Auch liessen sich die Spuren von Haaren (stachelartigen Hautanhängen) in der die Lateralschuppen umgebenden Gesteinsmasse nicht verkennen; doch möchte ihre Einbeziehung zu Ophiurella allzugewagt sein. Ich lasse desshalb das Genus auf sich beruhen und beschränke mich auf die Beschreibung und Abbildung dieses interessanten Schlammbewohners in der Hoffnung, dass später noch verkieste oder sonst wie besser erhaltene Exemplare gefunden werden.

Die winzige Dorsalscheibe zeigt an der Insertion der Arme je eine, wie es scheint halbmondförmige Hervorragung, im Ganzen also eine (stark verschwommene) Rosette mit einem einfachen (?) Mittelknopf.

Den Mund umgeben fünf winkelständige Knötchen, welche nach aussen in paarige Wülste übergehen, sehr ähnlich denen von *Acroura* Agass. (*Ophiura prisca* Münster, Goldf. Petref. Germ. I, Taf. 62, Fig. 6), jedoch tiefer gespalten und stärker aus einander weichend. Diese Wülste hängen von den stark convexen Mundknötchen tief gegen die Brachialinterstitien herab, so wie sich denn die ganze Mundgegend stark aus der Ebene der Armansätze emporwölbt. Wie viel von ihnen den Genitalplatten angehört, in wiefern ihre bedeutende Grösse dem Perisom zuzuschreiben ist, darüber lässt sich aus den vorliegenden Resten nichts entnehmen.

Die Arme sind an der Rückenseite stark gewölbt, ja sogar im inneren Vierttheil ihrer Länge gekielt. Die Mittelplättchen sind stumpf spatelförmig, bilden durch ihre starke Wölbung den vorerwähnten Kiel und werden von den dachziegelartigen Seitenplättchen, je weiter von der Wurzel des Armes entfernt, um so stärker umfasst; eine Ähnlichkeit mit *Aspidura* Agass. (*Ophiura loricata* Goldf. und *Aspidura Ludeni* Dunker; vgl. insbesondere letztere in Paläontograph. I, Taf. I, Fig. 1).

An der Bauchseite dagegen sind die Mittelplättchen deltoidische Sechsecke, im grössten Theil der Armlänge beinahe eben, nur am äusseren terminalen) Rande, welcher der längste ist, etwas wulstig aufgeworfen. Gegen die Armwurzel aber werden sie dadurch merklich vertieft, dass die Wulstung jenes Randes schwindet, dagegen an beiden Seiten, welche hier an Länge zugenommen haben, eine Erhöhung erscheint mit deutlichen Knötchen an den abgestumpften und an den inneren (centralen) Winkeln. Die dem Munde zunächst liegenden 5—6 Mittelplättchen bilden also eine sehr flache Armrinne, welche nicht etwa einer Abtragung des Hautskelets, sondern lediglich der Einsenkung desselben in die Ambulacralrinne und der eigenthümlichen Sculptur der mittleren Plättchenreihe zuzuschreiben ist.

Die Seitenplättchen (Schuppen) erscheinen an den schmalen Seiten des Hexagons (d. h. an den Abstumpfungsrändern der terminalen Winkel) mit stark convexen weit abgespreizten und einander wegen der veränderten Anheftungsweise weniger auffallend dachziegelartig deckenden Rändern. Namentlich an ihrem Ende habe ich im Schiefer die oben erwähnten Stachelspuren bemerkt und halte einigen Stellen zufolge die (Fig. 9 *a*) gezeichnete büschelförmige Anordnung für die natürliche.

Da beide Individuen in derselben Ebene lingen, ihre Arme auch durch eine Strömung gleichsinnig im Schlamme niedergestreckt wurden, so müssen alle durch den Druck bedingten Formveränderungen auch Beide gleichmässig betroffen haben. Die Unterschiede zwischen der Dorsal- und der Ventralseite sind also morphologisch richtig, so weit der Erhaltungszustand die Untersuchung gestattete.

Nichts desto weniger stellen sich der Auffassung der Sippe grosse Schwierigkeiten entgegen. Die Unterstellung der Species unter Ophiurella ist, wie schon oben bemerkt und durch die vorstehende Beschreibung dargethan, keineswegs gerechtfertigt. Noch weniger scheint sie mit anderen bekannten fossilen oder lebenden Ophiuridengeschlechtern übereinzustimmen. Da jedoch bei der

Sippenauffassung dieser Radiatenordnung Eigenschaften der Thiere in Frage kommen, die nur an gut conservirten recenten Arten, keineswegs aber an mittelmässig erhaltenen Fossilresten studirt werden können, da andererseits der immer stichhaltige Grund des Paläontologen, das stratigraphische Bedürfniss hier noch kaum in Betracht kommt, so glaube ich mich bis auf weiteres der Aufstellung eines neuen Genus enthalten zu sollen.

In welcher Beziehung der von Quenstedt beschriebene Ophiuride (der Jura, S. 86, Taf. XI, Fig. 3) *Ophiura olifex* Quenst. [1]) zu dem hier besprochenen Thiere steht, lässt sich aus der citirten Abbildung nicht wohl entnehmen. Dass die Wülste um den Mund nicht winkelständig sind, sondern mit den Armen correspondiren, wäre kein absolutes Hinderniss der Identität beider Arten, indem man annehmen dürfte, dass die paarigen Wülste am Exemplare Quenstedt's durch Gesteinsmasse gerade so verbunden waren, dass die einander zugekehrten Abschnitte benachbarter Paare für einen ungetheilten Wulst genommen werden konnten.

Als beachtenswerth bemerke ich ferner, dass eine im rothgelben Mergelschiefer des Callovien von La Voulte, Ardèche vorkommende Ophiurine, die unter der Bezeichnung „*Ophiura (Geocoma) elegans* Héb." an das kaiserl. Hof-Mineraliencabinet kam, keineswegs ein *Geocoma* d'Orb. ist, sondern sowohl in den allgemeinen Verhältnissen des Körpers als auch in der Anlage der Seitenplättchen der Arme mit der Fünfkirchner Ophiurine so nahe übereinstimmt, dass man beide unbedenklich demselben Genus zuschreiben darf. Die Mittelplättchen der Callovienspecies sind viel schmäler und relativ länger, auch schärfer gekielt; die Seitenschuppen an der Bauchseite so scharfrandig, dass sie an wenig blossgelegten Exemplaren für Stachelhaare (nach Art von *Geocoma* [*Ophiurella*] *carinata* von Soolenhofen) gehalten werden konnten. Eine Beschreibung oder Abbildung dieser, wie es scheint, bei LaVoulte nicht seltenen Species habe ich in den neueren Schriften von Hébert nicht gefunden, das Gesagte stützt sich also lediglich auf die von Herrn L. Sämann eingesendeten Exemplare.

Ammonites angulatus Schloth.

Ein gutes Bruchstück eines Arieten, welches genau auf *A. angulatus* passt, kam aus den Fünfkirchner Schichten schon vor längerer Zeit in unsere Hände. Aus welcher Teufe es herstammt ist nicht bekannt, ja, weil es als ein verkalktes Petrefact völlig bloss war, kann ich nicht einmal mit völliger Gewissheit behaupten, dass es von dem Flötzcomplex herrührt. Es könnte auch dem Hangendkalkstein von Vassas angehören, über den ich sogleich ausführlicher sprechen will.

[1]) Wie mir Herr Dr. K. Zittel mittheilt, kommt derselbe im Liassandstein von Koburg häufig, aber schlecht erhalten vor.

Durch die montanistischen Arbeiten, die auf diesem Gebiete von den Herren Beamten der Donaudampfschifffahrts-Gesellschaft, von Herrn Windakiéwich als Director der im Jahre 1858 constituirten, leider sehr bald wieder aufgelösten österreichisch-rheinischen Bergbaugesellschaft, von dem k. k. Bergcommissär Herrn von Belházy, insbesondere aber von dem kenntnissreichen Gewerken Herrn A. Riegel ausgeführt wurden, ist es erwiesen, dass die unteren und die mittleren Fünfkirchner Flötze von den Gehängen des Mecsek an (flötzleerer Sandstein auf dem Triaskalkstein) bis in die östliche Umgebung von Vassas, also nahezu 5000 Wiener Klafter weit, mit geringen Modificationen anhaltend fortstreichen. Erst dort wird die ganze unterliassische Schichtenfolge durch mächtige Eruptivmassen (Grünstein, Grünstein-Trachyt) unterbrochen und ausserdem noch durch (tertiäre) Felsitporphyre (Rhyolith, v. Richthofen, zum Theil) mehrfach gestört. Schon vom Dorfe Somogy an erscheinen am Fusse des Gebirges, aber durch Löss und Alluvien von seinen Gehängen getrennt, in der Gestalt von Vorhügeln und von einzelnen Felsmassen die kalkigen Schichten des mittleren Lias. Nordöstlich von Vassas, bei Hoszuhetény, Pécsvárad und so fort nach O. erheben sie sich als die eigentlich gebirgsbildenden Massen und setzen den Fünfkirchner Gebirgszug als ein geographisches Ganze fort. Der kohlenführende Schichtencomplex dagegen zeigt sich nur mehr in einzelnen aber nicht minder kohlenreichen Lappen bei Komlo (NNW. von Vassas), bei Karász, Vékény und Szász am Nordumfange des Gebirges oder, normal über einer geringen Schichte von „flötzleerem Sandstein“ auf dem besprochenen Triaskalkstein gelagert, in den Gräben von Váralja und Nagy-Mányok.

Nächst Fünfkirchen sind es die schon mehrfach erwähnten bituminösen Schiefer des schwarzen Berges mit Panopäen und mit kleinen Sphärosiderit- (Brauneisenstein-) Lagern, welche als oberste Schichte des ganzen Complexes unter die miocänen Randgebilde („Leithakalk“ und „Cerithienschichten“) tauchen. An einer Stelle hat man dieselben auch vom Andreasschacht aus durch einen Hangendschlag angefahren. Beim Dorfe Vassas aber erscheinen zu vorderst am Gehänge über einem kleinen Flötz, welches bei Fünfkirchen nicht gekannt ist, aber sehr wahrscheinlich eines der höheren Andreasflötze vertritt, zwei deutlich abgegrenzte Schichten,

von denen unter der Bezeichnung „Hangendschichten“ schon im Vorhergehenden die Rede war (siehe Fig. 5). Die obere ist ein ziemlich feinkörniger, ungefähr 10 Klafter mächtiger Sandstein, mit kalkigem Bindemittel und körnigen Calcitausscheidungen, die untere ein wenig über 2 Klafter betragender dunkelgrauer, hie und da merklich durch Sand verunreinigter Kalkstein [1]) von starkem Eisen- und Bitumengehalt. Es ist dies, nebenbei bemerkt, der typische „Kalkstein der Grestener Schichten“ mancher Localitäten aus den Alpen.

Fig. 5.

1. Die sogenannten „Eisenhammerflötze“, welche im Fünfkircher Revier von mehreren Hauptflötzen überlagert werden. 2. Versteinerungsreicher Kalkstein (unterer Lias). 3. Mergeliger und sandiger Kalkstein des mittleren Lias. 4. Lüss. *a* Sandstein, *b* Schiefer, *c* Kohlenflötze.

Da man vor Jahren einen Untersuchungsstollen durch dieses Gehänge getrieben hat, so liegt genug Materiale (als Baustein vorgerichtet) am Tage, unmittelbar am Vassaser Bach hinter dem Bauernhause Nr. 133.

Herr Riegel war so gütig mich an diese wichtige Localität zu begleiten und wir sammelten hier eine grosse Menge von den sehr übel auszubringenden Versteinerungen, womit der Kalkstein ganz und gar erfüllt ist. Daran gelang es mir folgende Arten zu bestimmen:

(?) ***Lima punctata*** Sow. sp. (*Plagiostoma punctatum* Zieten).

Sehr ungewiss in Ermangelung einer gut erhaltenen Oberfläche.

Cardinia Listeri Agass. var.

Von dieser Species war schon oben (S. 235) die Rede. Auch hier kommt die der *C. hybrida* Stutch. sich nähernde Varietät vor, doch stehen die Schalen durch die weiteren Abstände ihrer Streifen der echten *C. Listeri* noch sehr nahe.

Pecten aequalis Quenstedt. (Der Jura, S. 78, Taf. 9, Fig. 13.)

Kommt bekanntlich in Schwaben bei Vaihingen in den Schichten über dem Stuttgarter Pflasterstein vor. Hier ist er nicht selten untermischt mit den folgen-

[1]) Herr Riegel, der eine umfassende Arbeit über die Eisensteine von Fünfkirchen geliefert hat (österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1858, Nr. 15 und 16), fand darin 6 Percent kohlensaures Eisenoxydul.

den Arten. (Aus dem Grestener Kalkstein wurde er als *Pecten vimineus* Sow. aufgeführt.)

Mytilus Morrisi Oppel. (*Mytilus psilonoti* Quenst.)

(Oppel, die Juraformation, S. 99; Quenstedt, der Jura, Taf. 4, Fig. 13) bestimmt nach Exemplaren von Degerloch und Whitby; nicht selten.

Lima gigantea Sow. sp.

Ident mit Exemplaren von Vaihingen und Degerloch, aber kleiner.

Gryphæa arcuata Lam.

Nicht häufig.

Pleurotomaria similis Sow. sp. (*Trochus anglicus* Sow.)

Pleurotomaria anglica d'Orb. — Grosse Exemplare.

Spiriferina pinguis Zieten. (Taf. 38, Fig. 5.)

Wird von Oppel zu *Sp. verrucosa* v. Buch sp. gezogen (die Juraformation, S. 108), zeigt jedoch an gut erhaltenen Exemplaren durchaus nicht die Warzen der *Sp. verrucosa*, sondern ganz feine, nur unter der Loupe wahrnehmbare Wärzchen, die sehr dicht gestellt sind. Gestalt und Faltenbildung gestatten nicht, dass man sie mit *Sp. Münsteri* oder mit *Sp. Walcotti* vereinige. Da sie genau mit Zieten's Abbildung von Vaihinger Exemplaren übereinstimmt (und mit Quenstedt, der Jura, Taf. 9, Fig. 7), so glaube ich sie unter obigem Namen hier aufführen zu sollen, ohne auf die Frage über die Spiriferinen der „Grestener Schichten", die in unseren Sammlungen mit den nahe stehenden Arten aus den „Kössener Schichten" zusammengethan wurden und die mein verehrter Freund Prof. Suess ohnedies gelegentlich wieder aufnehmen wird, näher einzugehen.

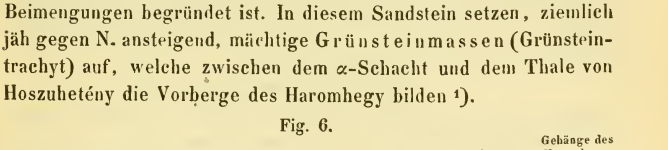
Diese Species erfüllt den Kalkstein von Vassas allenthalben. Noch in kleinen Stücken finde ich sie verwachsen mit *Lima gigantea*, *Mytilus Morrisi* und *Gryphaea arcuata*.

Wir haben also, abgesehen von der fraglichen *Lima punctata* und von der variablen Cardinienart nur Species aus der Angulatus- und aus der Bucklandi-Zone (von Oppel) des schwäbischen Lias vor uns. Wie sich die Einzelnen auf die ganze Mächtigkeit der Schichte (2 Klafter) vertheilen, liess sich an den gebrochenen Steinen nicht mehr erkennen, doch scheinen sie, nach der angegebenen Vergesellschaftung mit *Spiriferina pinguis* zu schliessen, innig unter einander gemengt zu sein.

Eine zweite wichtige Fundstätte von Petrefacten der „Hangendschichten" des kohlenführenden Complexes von Vassas, die, wie aus dem oben Gesagten hervorgeht, den höchsten Flötzen vom Andreasschacht entsprechen, befindet sich in einem Graben,

der ungefähr 1200 Klafter weiter nordöstlich von dem Höhenzug zwischen Vassas und Hoszuhetény abfällt und in den wasserreichen Hauptgraben von Hird einmündet. Jener Höhenzug (Harszas genannt) besteht aus Sandstein und Schiefer mit Eisensteinlagern und Kohlenflötzen, welche zusammen den obersten Abtheilungen des hier bekannten Schichtencomplexes angehören. Einzelne mächtigere Flötze, welche ungefähr dieselbe Position haben wie die oberen Kohlenlager beim Dorfe Vassas (vgl. Fig. 5) und den Hauptflötzen vom Kaposztasschacht entsprechen sollen, wurden ehedem tief am Gehänge gegen Vassas abgebaut (schon zu Beudant's Zeit; vgl. Voyage en Hongrie, Tom. II, pag. 512 — 532, Pl. VI, Fig. 8) und neuerlich wieder vom sogenannten α-Schacht aus gewältigt. Sie streichen hier nach N.—NNW. und fallen steil nach O. ein. Der Sandstein im Hangenden, insbesondere am jenseitigen Gehänge (gegen Hoszuhetény) zeichnet sich durch seine lichte Farbe, ein feines Korn und sein stark kalkiges Bindemittel aus. Offenbar entspricht er jenem Sandstein beim Dorfe Vassas trotz wesentlicher petrographischer Verschiedenheit, die hauptsächlich in dem Mangel an vegetabilischen Beimengungen begründet ist. In diesem Sandstein setzen, ziemlich jäh gegen N. ansteigend, mächtige Grünsteinmassen (Grünsteintrachyt) auf, welche zwischen dem α-Schacht und dem Thale von Hoszuhetény die Vorberge des Haromhegy bilden [1]).

Fig. 6.



1. Sandstein im Hangenden der Vassaser Flötze. 2. Versteinerungsreiche Mergelschiefer (unterer, zu oberst mittlerer Lias). 3. Kalkstein des mittleren Lias. 4. Löss. 5. Grünstein.

Bevor noch der Sandstein sammt dem aus ihm sich erhebenden Grünsteingebirge unter die Lössausfüllung der östlichen Niederung taucht, kommt auf ihm ein sehr dunkelgrauer (im feuchten Zustande schwarzer) Mergelschiefer zum Vorschein. Derselbe fällt beinahe concordant mit dem unweit davon anstehenden Sandstein unter

[1]) Schichtmeisterhaus (Gruben von Vassas) 128 W. Klafter über dem Meere; Höhe des Harszas-Rückens auf dem Hangend-Sandstein 185 W. Klafter, auf dem Grünstein 217 W. Klafter, Grünsteinkuppe Kis-Kives 245 W. Klafter; Dorf Hoszuhetény (katholische Kirche) 139 W. Klafter.

einem Winkel von 30 Grad in Stunde 4, kaum 10 Klafter von dem hier schroff ansteigenden Grünstein des Kis-Kives entfernt, und ist glücklicher Weise durch den erwähnten Graben (Bassa-gödre) so weit aufgeschlossen, dass man ihn in einer Mächtigkeit von 4 — 6 Fuss vor sich hat.

In dieser Quere ist er ungemein reich an wohl erhaltenen kalkigen Schalthierresten.

Cardinia Listeri Agass. (*C. hybrida* Agass.)

Wäre diese Cardinia hier allein gefunden worden, so wäre ich gar nicht veranlasst gewesen, sie auf *C. Listeri* zu beziehen, denn sie entspricht auf das Vollkommenste der *hybrida* von Rosenau und von Cleeve bei Cheltenham. Indem sie aber in den Schichten von Fünfkirchen und Vassas mit jener durch Übergänge verbunden ist, halte ich es für unstatthaft sie hier unter diesem Namen aufzuführen, als wäre sie eine neue, in den zum Theil gleich alten Ablagerungen noch gar nicht da gewesene Art.

Gryphæa arcuata Lam. (*incurva* Sow.)

erfüllt in zahllosen Exemplaren von 1 — 3 Zoll Grösse die untere und mittlere Abtheilung der blossgelegten Schieferpartie, untermengt mit *Cardinia Listeri (hybrida)*. Es schien mir an Ort und Stelle als wäre die letztere auf die mittlere und einen Theil der oberen Straten beschränkt, doch bei einer so geringen Mächtigkeit, welche überdies nicht mit einem Blicke übersehen werden kann, lässt sich das kaum mit Bestimmtheit behaupten.

Mytilus Morrisi Oppel,

ganz so wie in dem Fünfkirchner Kohlenschiefer, nur besser erhalten; kommt hier nicht selten vor untermengt mit *Gryphaea arcuata*.

Pecten glaber Hehl (bei Zieten, Verst. Württ. Taf. 53, Fig. 1), selten, untermengt mit *Cardinia Listeri* und *Gryphaea arcuata*.

Diese vier Arten scheinen auf die unteren $^4/_5$ der Entblössung beschränkt zu sein; sie bilden fast die ganze Bivalvenfauna derselben, wobei ich nur von einer kleinen Nucula (?), die nicht in genügender Exemplarzahl vorhanden war, um sie gut zu präpariren, von einem Austerntrümmchen und ein oder zwei anderen Fragmenten absehe. *Cardinia Listeri* und *Gryphaea arcuata* kommen so häufig vor, dass man in wenigen Stunden mehrere hundert Exemplare von ihnen sammeln kann.

In einzelnen 1—2 Zoll mächtigen Lagen herrschen dieselben

Chemnitzia sp. sp.,

die wir aus den Kohlenschiefern von Fünfkirchen kennen, dazu kommt

ein winziges Dentalium. Auffallenderweise erscheinen nun, allerdings nur in den obersten Lagen, zwei Species aus dem mittleren Lias.

Arca Buckmanni Rich. (Geol. of Cheltenham, p. 96, Taf. 10, Fig. 5). (*Arca Buckmanni* Oppel, die Juraformation, S. 178; *Arca elongata* Quenstedt, der Jura, S. 150, Taf. 18, Fig. 35); ident mit Exemplaren von Stewlitts; nicht selten.

Pecten priscus Schloth. (Goldf. Petr. Germ. Taf. 49, Fig. 5).

Die Rippen des vorliegenden Pecten sind glatt, an der linken Klappe mässig scharf, an der rechten zugerundet. Die Furchen ungemein fein gestreift, so dass sie dem unbewaffneten Auge als glatt erscheinen, sind an der linken Klappe, die mit einer stärkeren und mehr zugespitzten Wölbung versehen ist, mässig tief rinnenförmig, an der rechten weniger stark gewölbten Klappe tiefer eingeschnitten. Die Ohren liegen beinahe in einer Ebene und sind weder so gross noch gefaltet wie die von *P. textorius* Schloth., sondern durch wenige feine Rippen und durch sehr feine Streifen reticulirt.

Durch diese Sculptur sowohl als auch in der Form stimmt die vorliegende Art so genau mit *P. priscus* überein, dass man sie nur gewaltsam davon trennen könnte. Die Varietät *P. costulatus* Hartmann (bei Zieten Taf. 52, Fig. 3) hat sehr kleine Ohren, wie ich sie an keinem der Exemplare von Hoszuhetény wahrnehme. — *P. aequalis* Quenstedt (vgl. oben S. 265) hat allerdings eine sehr grosse Ähnlichkeit mit *P. priscus*, doch sind, wie Quenstedt (l. c.) dies hervorhebt, seine Rippen mehr gedrängt, und seine Ohren weichen, stärker abgeschnürt, mehr aus der Ebene.

Manche Schieferplatten sind ganz erfüllt von *P. priscus*, der, so weit er vorkommt, von *Nucula Buckmanni* begleitet wird.

Auch kommt eine von *Cardinia Listeri (hybrida)* verschiedene sehr langgestreckte *Cardinia* mit ihm vor, die wegen schlechter Erhaltung der Oberfläche nicht bestimmt werden konnte.

Trotz der Entschiedenheit der Formen dieser beiden Arten würde ich doch der Bestimmung derselben misstraut haben, wenn nicht in der nächsten Nachbarschaft und derart gelagert, dass der Abstand von der obersten Schieferlage kaum 6—8 Fuss betragen kann, Kalksteinschichten mit *Belemnites paxillosus* anständen. Sie bilden zuerst neben dem Grünstein des Kis-Kives, dann fern von ihm, die Basis der bedeutenden und schroff gegen Hoszuhetény abfallenden Höhen des Haromhegy, andrerseits erscheinen sie gerade so wie bei Vassas als Vorhügel, vom Löss umlagert, an der westlichen und an der östlichen Seite des Thales von Hoszuhetény und setzen dann weiter gegen Pécsvárad fort.

Thatsache ist also, dass jene bekannte Gesteinsscheidung zwischen dunklen Thonen und lichtfarbigen Kalkmergeln oder Kalksteinen, wie sie im südlichen Deutschland und in Frankreich mit der

paläontologischen Abgrenzung des unteren und des mittleren Lias zusammenfällt, hier nicht in der gleichen Weise auftritt, sondern dass einige Arten des Letzteren schon in den Thonen (Thonmergeln) erscheinen.

Mit dem Beginne des Kalksteines schwindet aber jede Hoffnung auf eine grössere Anzahl gut erhaltener Versteinerungen.

Belemnites paxillosus Schloth.

Terebratula nummismalis Lam.

Gervillia sp. ähnlich *G. betacalcis* Quenstedt (der Jura, Taf. 12, Fig. 19) aber grösser.

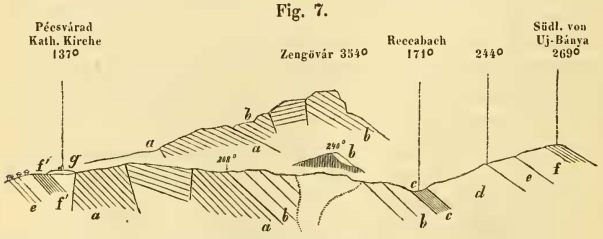
Eine sehr dünnschalige feingerippte Avicula vielleicht *Monotis papyria* bei Quenstedt (l. c. Taf. 13, Fig. 31).

Eine Cardinia mit tiefen Zuwachsstreifen, ähnlich der oftgenannten *C. hybrida* Agass.

Die ersten vier Petrefacten, wovon nur der Belemnit häufig vorkommt, sammelte ich unter mühseligem Suchen und Klopfen an einer sehr bedeutenden Masse von Bruchsteinen zwischen Várkony und Varasd, die letztgenannte Muschel in einem kalkigen Sandstein am Fusse des Zengövár nördlich von Pécsvárad. Da man im anstehenden Gebirge so gut als nichts findet, kann von einzelnen Zonen und Horizonten nicht die Rede sein.

Am meisten instructiv hinsichtlich der Gesteinsfolge, welche für die Umgebung von Pécsvárad bis gegen Nádasd gilt, und wichtig wegen der oberen Grenze des mittleren Lias unserer Gegend überhaupt, ist das Profil (Fig. 7) von Pécsvárad gegen ein nördlich vom Gehänge der Zengövár bis gegen Nádasd verlaufendes tief eingeschnittenes Spaltenthal, den Reccagraben.

Fig. 7.



a Kalkstein } des mitt- *c* bituminöser Mergelschiefer (oberer Lias), *e* Hornsteinkalk } Jura,
b Sandstein } leren Lias, *d* Fleckenmergel (ob. Lias, zu oberst br. Jura), *f* weiss. Kalkstein (Stramberg?)
f Ammonitenkalkstein von Pusztafalu (Oxford und Kimmeridge-Stufe), *g* miocän. Kalk.

Der Durchschnitt ist genau von S. nach N. über ein ausgedehntes mit schönem Eichenwald bedecktes Plateau gezogen, welches zwischen dem Zengögipfel und den Gräben von Várkony eine scharf begrenzte Stufe bildet und sich in NO. an den Rücken lehnt, der vom Zengö gegen Nádasd fortsetzt (vgl. Fig. 1). Die Seehöhe desselben beträgt 208 Klafter, während der Marktflecken (Gemeindegasthaus 110·80 Klafter) an der katholischen Hauptkirche 137 Klafter erreicht. Die Sohle des Reccagrabens fand ich in der Linie des Profils 171 Klafter hoch. Als Höhenpunkte, ausserhalb des Durchschnittes gelegen, verzeichne ich nebst dem Zengövár, welcher nichts anderes ist als eine hochaufgestaute und durch eine starke Verwerfung bei Pécsvárad aus dem Zusammenhange gebrachte Partie desselben im Profil enthaltenen Schichtencomplexes, noch eine an der entgegengesetzten Seite (östlich) sich erhebende Grünsteinkuppe (240 Klafter u. d. M.), welche in die obere Abtheilung unseres Mittellias eingekeilt ist und ohne merkliche Abgrenzung in den vorhin erwähnten östlichen Bergrücken übergeht.

Auf den nördlichen Theil dieses wichtigen Profils werde ich später zurückkommen, hier haben wir es nur mit dem zwischen Pécsvárad und der Recca gelegenen Abschnitte zu thun.

Zu unterst herrscht ein sehr gut geschichteter dunkelgrauer, in der Regel etwas sandiger Kalkstein, der einen guten Baustein liefert und zur Strassenbeschotterung verwendet wird. Der Gehalt an Kieselkörnchen und Glimmerschuppen nimmt in den höheren Schichten zu, doch kann man das Gestein auch hier noch nicht wohl einen Sandstein nennen, einzelne Bänke sind wieder reine Kalksteine. So hält das an, bis ungefähr in die Mitte jener Plattform. Würde man alle Schichten als normal gelagert ansehen, so ergäbe sich eine Mächtigkeit von etwa 800 Klafter. Vor diesem Irrthum wird man aber dadurch bewahrt, dass die Verwerfung, die am Fusse des Zengövár ganz evident ist, sich offenbar nach O. fortsetzen muss und dass dieselbe Stufe am Haromhegy bei Hoszuhetény, wo sie normal auf jene Mergelschiefer folgt (S. 267), nicht ganz 170 Klafter beträgt. Auf diese bescheidenere aber immerhin noch sehr bedeutende Zahl werden wir die wirkliche Mächtigkeit auch hier reduciren müssen.

Jenseits der Mitte der Plattform ändert sich der Gesteinscharakter durchgreifend. Gelbbraune und lichtgelbe Sandsteine

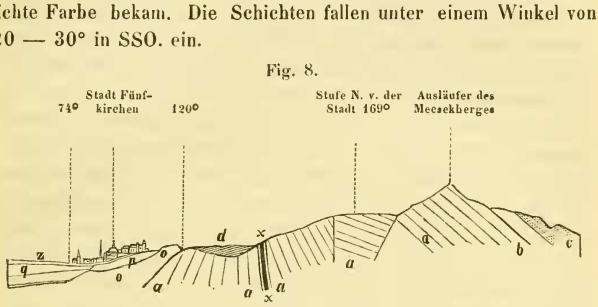
mit thonigem Bindemittel und eben so gefärbte Mergelkalke wechsellagern mit einander und mit mehr dunklen Mergelschiefern. Man findet darin hie und da eine *Terebratula numismalis*, so wie in den Kalksteinen der unteren Stufe paxillose Belemniten den paläontologischen Zusammenhang der ganzen Stufe nothdürftig erhalten. Die Mächtigkeit dieses oberen Schichtencomplexes beträgt wieder 100—120 Klafter. Zunächst am Grünstein bricht ein körniges Calcitgestein, voll von porösen Sandsteinbröckchen, und auf der Höhe jener Kuppe, auf der ein grosser Lappen von sandigen Schichten sitzen geblieben ist, gewahrt man hell braungelb gefärbte Sandsteine, die bei Auslaugung ihres kalkigen Bindemittels eine auffallend poröse Structur angenommen haben. Am Fusse der Grünsteinkuppe erscheinen schon, bevor man die Sohle des Reccagrabens erreicht, sehr dunkle, beinahe schwarze bituminöse Mergelschiefer, welche fernerhin die Recca entlang 130—150 Klafter weit als regelmässig gelagerte Schichte anhalten. Sie haben eine grosse Ähnlichkeit mit den Schiefern von Boll und gehören bereits dem oberen Lias an.

Jene beiden petrographischen Stufen unseres übelcharakterisirten Mittellias lassen sich allenthalben in den Thaleinschnitten sowohl wie auf den Höhen unterscheiden. Minder gut steht es mit der Abgrenzung nach oben, denn wo die bituminösen Schiefer fehlen oder nicht sichtbar sind, da geräth man ganz unmerklich aus dem mittleren in den oberen Lias und umgekehrt. Ich werde bald Gelegenheit haben diese Schwierigkeit näher zu bezeichnen.

Eine interessante Erscheinung, den mittleren Lias betreffend, gibt es in der nächsten Umgebung der Stadt Fünfkirchen. Herr A. Riegel hat sie längst vor mir beobachtet und vollkommen richtig aufgefasst. Oberhalb der Fünfkirchner Domkirche und des sogenannten „Petersilbrunnens“ (in einer Seehöhe von ungef. 120 Klftr.) liegt an dem mehrfach gestuften Gehänge, dessen günstiger Beschaffenheit die Stadt ihren vorzüglichen Weinbau verdankt, auf dem Triaskalk (Guttensteiner Sch.) eine kleine Partie von lichtgelbem mergelig-sandigem Kalkstein. Sie mag etwa 100 Klafter in der Länge und 40—50 Klafter in der Quere einnehmen, so weit ist sie innerhalb der Weingärten durch Steinbrüche entblösst, während ringsum der Guttensteiner Kalk zuerst beinahe senkrecht, dann steil in N. endlich (normal) in NO. verflächend, ansteht. — Durch die Brüche hat man Gelegenheit auch frisches Gestein zu sehen und die

Lagerungsverhältnisse zu beobachten. Da zeigt es sich denn, dass das Gestein nahezu dasselbe ist, welches die untere Stufe des Mittel-Lias bei Pécsvárad bildet und dass es nur durch eine starke Verwitterung und Auslaugung seine mergelige Beschaffenheit und seine lichte Farbe bekam. Die Schichten fallen unter einem Winkel von 20 — 30° in SSO. ein.

Fig. 8.



a a Guttensteiner Schichten } Muschelkalk.
b Virgloria (?) „ }
c Flötzleerer Sandstein (Keuper?).
d mittlerer Lias (Kalkstein).
o Nulliporenkalk.
p Cerithienschichten.
q Congeriensand und Thon.
z Alluvium und Schutt.
x Eine zersetzte Gangmasse aus einem granitischen Gestein.

Doch eben dieser eingreifenden Verwitterung ist es zu danken, dass man hier einige wenige besser erhaltene Petrefacte zur Ansicht bekommt.

Terebratula nummismalis Lam., kleine Exemplare;

Belemnites sp., vielleicht *B. elongatus* Miller, aber weit dicker als der schwäbische *B. paxillosus nummismalis* Quenst.

Gryphaea cymbium Lam., grosse sehr flache Exemplare.

Bruchstück eines zweizackigen scharfkantigen Haifischzahnes von glatter Oberfläche.

Auf eine andere Partie von mittlerem Lias war ich schon in Wien (geographische Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt) aufmerksam geworden. Sie befindet sich mitten im Lössterrain zwischen den Dörfern Szederkény, Vémend und Monyorod, $2\frac{1}{2}$ Meilen südöstlich von Fünfkirchen und ist zum Theil durch die Gräben selber, zum grösseren Theil durch sehr bedeutende Steinbrüche aufgeschlossen.

Der petrographische Zustand ist hier ein höchst eigenthümlicher. Stellenweise in 2 — 5 Zoll mächtige, anderwärts in viel dickere Platten gesondert und dabei der Plattung entsprechend sehr

vollkommen geschichtet, sieht das Gestein auf den ersten Blick einem Kalkmergel gleich. Nächst den Schichtenfugen ist es porös, scheinbar sandig und von einer auffallend grünlichen Farbe, während es auf dem Querbruche einen gelblich-weissen oder bräunlich-grauen Farbeton zeigt. Bald überzeugt man sich, dass die einzelnen Bänke gebändert sind und dass die oberflächlichen porösen Lagen in eine ganz dichte hornsteinähnliche Masse verlaufen, welche die Mitte der Platten einnimmt. Die Ersteren brausen lebhaft in Säuren auf und hinterlassen zum Theil lose, zum Theil als Skelet zusammenhängende löcherige Fetzen von Kieselsubstanz. Aber auch der dichte Hornstein braust über und über, d. h. von unzähligen einzelnen Punkten auf und wandelt sich bald in eine farblose Kieselmasse um, die von eben so viel löcherigen und buchtigen Hohlräumen durchzogen ist, als vorher Kalkkörnchen darin sassen. Mit Ausnahme einiger weniger Kalkeinschlüsse, welche Reste von Krinoidenstielen zu sein scheinen, zeigt sich nirgends eine krystallinische Textur, sondern sowohl in den kalkigen als auch in den kieseligen Partien erscheint unter dem Mikroskop nur eine Molecularmasse, in welcher weder vor noch nach der Behandlung mit Säure deutliche Formbestandtheile hervortreten. Unzweifelhaft sind viele Kalktheilchen organischen Ursprungs, doch so abgerollt, dass sich schlechterdings keine Umrisse mehr erkennen lassen. Wir haben es also mit einem Gestein zu thun, welches aus Kalksand und einem kieseligen Bindemittel besteht, deren quantitatives Verhältniss lagenweise wechselt und welches durch kohlensaure und kieselsaure Beimengungen verschiedentlich gefärbt ist. Es wird als Baustein sehr geschätzt und wird (von Brüchen bei Lanesuk) in Mohács auch zur Strassenpflasterung benützt. In den Brüchen von Kémend und Monyorod liegen Schichtencomplexe von 8 — 12 Klafter Mächtigkeit bloss, welche im Allgemeinen ziemlich steil gegen N. (NO. — NW.) einfallen und durchgehends dieselbe Gesteinsbeschaffenheit zeigen. Von greifbaren Thierresten kommen vor:

Belemnites paxillosus Schloth., allenthalben verbreitet, und *Rhynchonella variabilis* Schloth. sp., die mehrfaltige Varietät, in den unteren Brüchen bei Kémend.

Fragmente der Belemniten liegen wohl auch mitten im Gestein, besser erhaltene Exemplare aber und Alles, was ich von der *Rhynchonella* sah, fand sich nur an den Schichtenfugen, in der Regel

auch hier etwas abgerollt, oft zertrümmert und durch Kieselmasse verkittet, die Substanz des Belemniten ist aber durchaus strahliger Kalk ohne alle Beimengung von Kiesel.

Die Entstehung einer solchen Gesteinsart würde sich aus submarin im kalkigschlammigen Boden ausgebrochenen Kieselwässern leicht erklären lassen, doch ist die grosse Verbreitung und die bedeutende Mächtigkeit (die Brüche von Lancsuk sind $1^3/_4$ Meile von Monyorod entfernt) eine auffallende, diese Annahme wenig unterstützende Erscheinung [1]).

Ohne bei einzelnen Entblössungen des mittleren und des unteren Lias zu verweilen, die an der nördlichen Umrandung des Granitmassivs (Zsibrik, Goldthal, Goldplattenthal bei Varasd u. s. w.) zum Vorschein kommen und mit den Gebilden von Fünfkirchen, Vassas und Pécsvárad genau übereinstimmen, in der relativen Mächtigkeit aber weit hinter ihnen zurückbleiben, gehe ich nun wieder auf den Reccagraben zurück, von dem wir bereits wissen (S. 270, Fig. 7), dass der mittlere Lias dort von jüngeren Schichten überlagert wird.

Der Reccabach verläuft glücklicher Weise mitten in jenen bituminösen Mergelschiefern, von denen ich schon oben angeführt habe, dass sie den Grünstein und die auf ihm sitzen gebliebenen Sandsteinschichten umlagern und zum Theil überlagern. Das nördliche Ufer des Baches bietet günstige Aufschlüsse, so dass man die Schiefer in einer Quere von 10 — 12 Fuss und im Bachbett selber blank gewaschene Tafeln vor sich hat. Dieselben enthalten verkieste Ammoniten und charakteristische Abdrücke davon.

Ammonites communis Sow. und
A. Lythensis Young und *B.* Phill.

sind häufig und letzterer in sehr grossen Exemplaren darin eingebettet. Leider zerfallen dieselben sehr bald, nur die verkiesten *A. communis* erhalten sich gut.

Possidonyma Braun habe ich an der Recca nicht gefunden, doch sah ich Spuren davon in den braunen Schiefern, welche in der Nähe des Dorfes Komlo anstehen. Am nördlichen Reccagehänge verhirgt der Waldboden die höheren Schichten, nur soviel lässt sich

[1]) Sollte sich bei der chemischen Untersuchung dieses Gesteins irgend etwas bemerkenswerthes ergeben, so werde ich in meinem nächsten Aufsatze darauf zurück kommen.

entnehmen, dass nahe über den ammoniteureichen Schiefern die Fleckenmergel folgen, derselbe Complex von licht gelblichgrauen, zum Theil stark sandigen, zum Theil rein kalkigen Mergeln, welche von so vielen Punkten der Nordalpen, aus Nordungarn und anderen Ländern der alpinen Provinz bekannt sind. Sie nehmen in dem ganzen nördlichen Gebirgsstocke zwischen Komlo und Nádasd bedeutende Flächen ein, indem sie bei flacher Lagerung (zwischen Nádasd und Ó-bánya) sanfte Gehänge bilden oder zufolge starker Schichtenstörungen (zwischen Komlo und Uj-bánya) von Gräben durchschnitten und mit einzelnen Partien der ihnen normal aufgelagerten Kalksteinstufe in ein stark coupirtes Terrain zusammengedrängt auf und ab schwanken.

Im Profil zwischen der Recca und den Höhen von Uj-bánya (Fig. 7) liegen sie ganz regelmässig zwischen den beschriebenen Schiefern des oberen Lias und jenem Kalkstein, welcher zusammen mit den trachytischen und mit basischen, basaltähnlichen Eruptivmassen die Höhen des Gebirgsstockes zusammensetzt. Ihre Mächtigkeit beträgt zufolge der beiden hier vorgenommenen Höhenbestimmungen genau 70 Klafter.

Um ihre petrographische Beschaffenheit und ihre leider äusserst geringfügigen Thierreste zu studiren, ist das Reccagehänge allerdings nicht günstig. Zu diesem Behufe muss man die Gräben zwischen Komlo und Uj-bánya und die nördliche Umgebung von Puszta Zobak (N. von Vassas) durchwandern und die vielen einzelnen Entblössungen betrachten, welche die Wasserläufe und Gebirgsabrutschungen hier hervorgebracht haben. So vielgestaltig diese Wechsellagerung von gelbgrauen bläulich gefleckten Mergeln, von thonigen Sandsteinen, von Mergelschiefern und kaum 4 — 5 Zoll mächtigen Kalksteinbänken auch im Einzelnen sei, im grossen Ganzen ist sie höchst einförmig und bei der Armuth an deutlichen Versteinerungen sehr langweilig.

In den tiefsten Schichten bei Komlo sind gute Abdrücke des *Ammonites spinatus* Brug. (und d'Orb., *costatus* Schloth.) keine seltene Erscheinung, der Fleckenmergelcomplex greift also hier bis in den mittleren Lias zurück. In den mittleren Schichten herrscht allem Anscheine nach *Ammonites radians* d'Orb.; ihn fand ich auch am Wege zwischen der Recca und dem Kalkstein von Uj-bánya. Zu oberst dagegen z. B. in der Nähe von

Zobak und zunächst am Dorfe Ó-bánya, wo sich beiderseits der Kalkstein von den Höhen des Stockes herabsenkt, bemerkte ich Ammonitenspuren, welche auf *Ammonites torulosus* Schübl. hinweisen, und mit ihnen Belemnitenfragmente, welche dem *B. subclavatus* Voltz anzugehören scheinen.

Dieser einförmige Schichtencomplex würde demnach, wenn spätere Untersuchungen jene Beobachtung bestätigen, bis in die unterste Stufe des Bajocien hinaufreichen und wir hätten es hier wieder mit einer Etagenscheidung zu thun, die nicht im mindesten durch einen Wechsel der Gesteinsart angezeigt ist. Doch bringt diese Verwischung der Grenzen unser Gebirge nicht in eine Ausnahmsstellung gegenüber dem schwäbischen und norddeutschen Lias, sondern vermehrt im Gegentheile die Analogien zwischen beiden Gebieten. Überdies betreten wir gleich, indem wir den Fuss auf die obere Kalksteinstufe setzen, einen rein alpinen Boden und können uns von da an nur auf Localitäten in unseren Alpen und auf einzelne Verwandtschaften mit den französischen Alpen directe beziehen.

Bevor ich das Wenige, was mir über diesen Kalkstein bekannt wurde, mittheile und damit meine Notiz über den Fünfkirchner Lias und die ihm zunächst gelagerten Schichten abschliesse, muss ich noch einmal auf das Lössterrain östlich von Pécsvárad zurückkommen.

Unter der mächtigen Decke des Löss und der Miocänablagerungen sind da gar mannigfache Gebilde verborgen.

Ich habe schon in der Einleitung (Seite 244) auf ein mächtiges Granitmassiv hingewiesen, welches zwischen den Ortschaften Fazekas-Boda und Morágy (nahe am Donaualluvium) aus dem Löss gerade so weit herausragte, dass man den nördlichen Steilrand desselben von dem erstgenannten Dorfe über Feked bis nach Apáthi und Morágy verfolgen kann, wo bedeutende Steinbrüche betrieben werden. Einzelne Vorposten desselben zeigen sich noch bei Nagy Pall (unter miocänem Cerithienkalkstein) und bei Pusztafalu (nächst einem Encrinitenkalkstein).

An eben diesem Nordrande fallen zwischen dem Dorfe Zsibrik und Ó-falu die Schichten des unteren Lias (im Goldthale schwarze Mergelschiefer und Sandstein mit einem kleinen Kohlenflötz) und des mittleren Lias (am äusseren Gehänge unweit von Zsibrik sandige Kalksteine mit *Gryphaea Cymbium*) von dem Granitrande ab (nach

St. 21—22) und gehen die Ersteren in der Nähe des Granits in einen schwarzen Thonschiefer, endlich in einen wirklichen schuppigen Phyllit über. Einzelne Schichten dieses Phyllits sind so reichlich mit Quarz- und Feldspathkörnchen ausgestattet, dass sie das Ansehen von Grauwackengesteinen haben und dass ich mich in Anbetracht ihres allmählichen Überganges für berechtigt halte, sie für umgewandelte Liassandsteine und die mit ihnen wechsellagernden Schiefer für umgewandelte Mergelschiefer unseres Fünfkirchner Schichtencomplexes zu erklären. Alle diese Gesteine führen eine nicht geringe Menge von kohlensauren Kalk, der keineswegs greifbare oder sichtbare Körnchen bildet, sondern unmerklich in dem Gemenge enthalten ist.

Ich habe das Massengestein von Fazekas-Boda und Morágy bisher der Kürze wegen Granit genannt. Es ist nichts weniger als ein wahrer Granit, sondern ein sehr quarzarmes Gestein, welches auch auf den Namen Syenit nur einen sehr beiläufigen Anspruch hat und zu jener Gruppe von granitartigen Gesteinen gehört, welche in unseren südöstlichen Ländern in der Gesellschaft der trachitischen Massen an vielen Orten erscheinen und selber ein Glied der 3. Gruppe von Eruptivgesteinen sind [1]).

Da ich in einem späteren Aufsatze sämmtliche Eruptivgebilde des Gebietes im Zusammenhange behandeln werde, will ich den Gegenstand hier abbrechen und wende mich zu dem nächsten Thale, welches vom Dorfe Ófalu gegen Südwest, also nahe am Nordrande jenes Massivs hinzieht, ohne dem granitartigen Gesteine selber in die Nähe zu kommen. Es führt den Namen Kalkthal von den Kalköfen, die darin betrieben werden und öffnet sich am östlichen Ende des Dorfes zunächst am Hause Nr. 87, wo uns ein kleiner Steinbruch gleich mit einer der hier anstehenden Schichten bekannt macht. Es ist derselbe fleischrothe Pentacrinitenkalkstein, der nächst dem Dorfe Pusztafálu mit dem granitischen Gestein in nahe Berührung tritt. Hier ist er in einer Mächtigkeit von etwa 12 Fuss entblösst, und in 6—8 Zoll mächtige Bänke gesondert, die

[1]) Viel reicher an Quarz ist das Gestein des Meleghegy bei Velencze (Stuhlweissenburg), welches, wie in der Einleitung erwähnt, dieselbe Position zum Bakonyer Gebirge einnimmt, wie dieses hier zum Gebirge von Fünfkirchen-Pécsvárad. Vgl. eine Notiz von Dr. F. Zirkel im Jahrbuche der k. k. geologischen Reichsanstalt. XII. Verhandlungen, S. 121.

unter einem Winkel von 35° in NNW. einfallen und ganz und gar aus den dünnen Scheiben und 3—5 Millim. hohen Stielfragmenten des *Pentacrinus basaltiformis* Mill. bestehen. Zahlreiche Exemplare eines Belemniten und zweier oder dreier Ammonitenspecies, letztere aber sehr schlecht erhalten, sind darin eingebettet. Die abgewitterten Tafeln lassen die Pentacrinitenspecies so deutlich erkennen, dass ich versichern kann, es komme darin weder *B. subangulatus* vor noch *Briareus, Bollensis, fasciculosus* oder *Hiemeri*, sondern ausschliesslich der echte *basaltiformis*.

Hatte sich schon im unteren Lias von Hoszuhetény eine kaum zu scheidende Beimengung von mittelliassischen Species bemerklich gemacht, so begegnet uns hier eine nicht minder auffallende Gesellschaft von Thierresten, welche nach Quenstedt, Oppel und anderen Beobachtern in der subpelagischen Region scharf von einander getrennt sind. Der Belemnit ist *B. tripartitus* Schloth. in allen seinen Entwicklungsstufen zwischen der von Quenstedt (Der Jura) Taf. 36, Fig. 10 und der anderen l. c. Fig. 12 abgebildeten Varietät. Die Alveole ist an mehreren von Herrn Riegel und mir gesammelten Exemplaren eben so deutlich erhalten wie die Spitze mit ihren zweien kurz und tief einschneidenden Dorsalfurchen und ihrer längeren und seichteren Abdominalfurche. Durch Verstreichung der Rinnen scheint diese Species in *B. acuarius* Schloth. (aus den Possidonomyenschiefern) überzugehen, doch haben wir nicht beobachtet, ob die Exemplare vom letzteren Typus mit dem *tripartitus* untermengt oder in getrennten Bänken vorkommen. Die Ammoniten sind *A. radians* und wahrscheinlich *A. mimatensis* d'Orb.

Es sind also hier drei, respective vier Cephalopoden aus dem oberen Lias (Zone des *Ammonites jurensis*) mit der wohlbekannten Crinoidenspecies aus dem mittleren Lias vereinigt.

Doch ist dieser Fall keineswegs vereinzelt. Der den „Adnether Schichten" beigezählte Encrinitenkalkstein im Rinnbachgraben bei Ebensee (zwischen Gmunden und Ischl) besteht in gleicher Weise ganz aus *Pentacrinus basaltiformis* und führt *Ammonites radians*, gleicht überhaupt dem Kalkstein von Ófalu auf's Genaueste. Wir haben also hier am südöstlichen Rande der kaum eine Meile breiten Mulde zwischen den älteren Liasgebilden des Fünfkirchen-Pécsvárader Gebirges und dem Granitstock, der freilich jünger ist als der mittlere Lias, eine pelagische Ablagerung vor uns, die in ihrer

ganzen Beschaffenheit wesentlich abweicht von den gleichzeitig mit ihr gebildeten mittleren Fleckenmergelschichten des oberen Lias bei Uj-bánya.

Die höher ansteigenden Partien des Kalkthales, welches leider zum grössten Theile im Streichen der Schichten (nach St. 3) verläuft, zeigen als Unterlage des Encrinitenkalkes einen ziemlich mächtigen Schichtencomplex von grauen Kalksteinen und Mergeln, welche zu oberst mit den Fleckenmergeln von Komlo die grösste Ähnlichkeit haben und allenthalben *Belemnites paxillosus* führen. Stellenweise sind sie so kieselreich wie die Schichten von Kémend und Monyorod (S. 273), doch sind ihre Kieselbänder nicht so verschwommen wie dort, sondern mehr als Einlagerungen von Hornstein aufzufassen.

Zu oberst im Kalkthale (beim zweiten Ofen) erscheint noch einmal ein Encrinitenkalkstein, blendendweiss von Farbe. Leider fanden wir hier nur frisch gebrochenes Gestein, an dem sich die Species keineswegs bestimmen liess. Das ist die letzte, unterste Schichte, die im Kalkthale unter der Lössdecke sichtbar wird. Sie ist vom Granitrande so weit entfernt, dass noch ein sehr beträchtlicher Complex von mittleren und unteren Liasschichten dazwischen Platz finden mag. Die Gesammtmächtigkeit der im Kalkthale aufgeschlossenen Gebilde schätze ich auf 30 — 40 Klafter, sie sind also wohl nur ein kleiner Theil des oberen und des mittleren Lias vom Hauptgebirge, doch kann man sich in Anbetracht der gewaltigen Gesteinsunterschiede, die sich zwischen so nahe benachbarten Entblössungen zeigen, auf nicht minder grosse Differenzen in der beiderseitigen Mächtigkeit gefasst halten.

Es ist hier am Platze zu bemerken, dass der Harsányer Berg bei Villány aus einer sehr gleichförmigen Folge von dunkelgrauen, steil in S. einschiessenden Kalksteinschichten mit *Belemnites paxillosus* besteht und dass sowohl die Natur des Gesteins als die Mächtigkeit (ungefähr 140 Klafter) der ganzen Schichtenfolge nahezu mit der untern Abtheilung des mittleren Lias von Pécsvárad übereinstimmen.

Nähern wir uns jetzt wieder dem letztgenannten Marktflecken, so treffen wir in einem der Thälchen, die in die Lössdecke eingerissen sind, eine neue, glücklicherweise nicht petrefactenarme Schichte. Sie gehört aber nicht mehr dem Lias, sondern einer aus den Südalpen

(und dem nördlichen Ungarn) wohlbekannten petrographischen Stufe an, dem Ammonitenmarmor des (mittleren und) oberen Jura.

Dieses kleine Thal ist eine 50—100 Klafter weite Mulde, welche ungefähr eine halbe Stunde nordwestlich vom Dorfe Pusztafálu zwei vom Pécsvárad-Nádasder Rücken herabkommende Gräben in sich aufnimmt und deren Bächlein gegen Fazekas-Boda fortleitet. Nächst der Vereinigung jener beiden Gräben stehen kleine Kalkfelsen an, deren einer durch einen Steinbruch weithin aufgeschlossen ist und das Materiale zu dem hier befindlichen Kalkofen (der Gemeinde Várkony) liefert.

Das Gestein ist sehr licht gelblichgrau, beinahe weiss, hie und da mit rother Zeichnung, mit ziemlich vielen rothbraunen Hornsteinknollen und mit ein wenig Eisenocher in den Klüften. Seine 5 — 20 Zoll mächtigen sehr unebenen Bänke fallen zu beiden Seiten der Mulde unter einem Winkel von 35 — 40° in NNW. (St. 22), also genau so wie der vorhin beschriebene Encrinitenkalkstein von Ó-falu, dessen westliche Fortsetzung als ein mehr klumpiges und stellenweise jaspisreiches Gestein am westlichen Gehänge derselben Mulde beim Dorfe Pusztafálu dem granitartigen Gestein unmittelbar aufgelagert ist und vor mehreren Jahren durch schöne Eisenerze, die sich zwischen ihm und dem Massengestein vorfinden, die Augen der Industriellen auf sich zog.

Einschaltweise will ich hier noch bemerken, dass unweit von dem Steinbruche und dem Kalkofen eine Gangmasse von einem im Norden der Gebirgsgruppe weit verbreiteten basischen Eruptivgestein (bei Szász, Egregy u. s. w.) aufsetzt und durch seine grösstentheils grünerdige Zersetzung zur Bildung von schönen Limonitschnüren und zu reichlichen Calcitausscheidungen (hie und da mit Amethyst) geführt hat. Im Liegenden der Gangmasse hat der Kalkstein selber eine grünliche oder blaulichgraue Färbung und einen starken Kieselgehalt angenommen, so dass er jaspisartig bricht.

Ich sagte vorhin, die Schichtenflächen im Steinbruche seien auffallend uneben. Bei genauerer Betrachtung überzeugt man sich, dass diese Unebenheit von nichts anderem herrührt als von zahlreichen Ammoniten, welche innig mit der Gesteinsmasse verwachsen in sie eingebettet sind. Die Gehäuse sind zumeist sehr schlecht erhalten und lösen sich niemals blank aus dem Gestein heraus. Doch gelang es mir an einem reichen Materiale, welches

ich zum Theil selber sammelte, zum Theil durch den Kalkbrenner sammeln liess, folgende Arten zu bestimmen:

Ammonites tortisulcatus d'Orb. (? terr. jur. 506, pl. 189).

Amm. inflatus Rein. sp. (Zieten, Verst. Württ. Taf. I, Fig. 5.)

(Non *Lallerianus* d'Orb., terr. jur. 542, pl. 208; non *inflatus* Sow., vergl. Buvignier, Dép. de la Meuse, pl. XXXI, Fig. 8—9; non *bispinosus* Zieten, l. c. Taf. XVI, Fig. 4.)

Derselbe Ammonit, wie ihn Zieten von Donzdorf in der schwäbischen Alp abbildet, jedoch mit weniger starken Knoten an der Kante des letzten Umganges, von welcher die Ventralseite senkrecht zur Symmetrieebene abfällt. Eine weitere Abweichung von Zieten's Abbildung ist eine äussere Reihe von flachen Knoten, welche in die bauchseitige Hälfte des Lateralsattels fällt und wovon man in Zieten's Fig. 5 nur Spuren bemerkt. Die Lobenzeichnung stimmt nahezu mit der des *A. Lallerianus* d'Orb. überein.

Es scheint mir, dass Exemplare mit einer deutlichen äusseren Knotenreihe Herrn Dr. Oppel bestimmt haben (die Juraformation, S. 689) den *A. inflatus* Rein. sp. von Zieten mit dem *A. bispinosus* Zieten zu vereinigen, was hinsichtlich der mir vorliegenden Exemplare von Pusztafalu durchaus nicht angeht. Die Identität des Querschnittes und der ganzen Tracht zusammen mit der Lobenzeichnung, so weit sie an Zieten's Abbildung kenntlich ist, bestimmen mich den alten Namen zu reclamiren. Stratigraphische Bedenklichkeiten habe ich hier nicht zu überwinden, da die anderen Ammonitenspecies zeigen, dass sich in diesem Steinbruche vor der Hand die Oxford- und die Kimmeridgestufe nicht von einander trennen lassen. — Die Einbeziehung des *A. inflatus* unter die Exemplare des französischen Kimmeridgien, von denen d'Orbigny's Abbildungen doch wohl genommen sind, halte ich, abgesehen von ihrer wunderbaren Knotenkrone, wegen einer totalen Verschiedenheit des Habitus nicht für gerechtfertigt.

Beide Ammonitenspecies liegen völlig identisch aus dem weissen Kalkstein „von Trient“ vor. (Petrefacten-Aufstellung, k. k. geologische Reichsanstalt.)

(?) ***Amm. Adelae*** d'Orb. (terr. jur. 494, pl. 183).

Ein sehr schöner, aber leider nicht mit der Schale erhaltener Fimbriat, welcher in seiner ganzen Tracht und durch die Einfachheit seiner Loben mit dem *A. Adelae* d'Orb. übereinstimmt. Wesentlich verschieden ist er von dem stärker anschwellenden *A. adeloides* Kudernatsch (die Ammoniten von Swinitza, Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt I. 2. Taf. II, Fig. 14 — 16), den F. von Hauer für ident mit *A. Eudesianus* d'Orb. (t. j. 386, pl. 128) hält (Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1853, p. 767), wie mir scheint mit vollem Recht, da die Lobenzeichnung beider genau übereinstimmt.

Die hier vorliegende Art findet sich sehr ausgezeichnet im weissen Kalkstein von Stramberg, im rothen Marmor von „Wjeska bei Puchow im Trentschiner Comitate", an letzterer Localität mit *A. inflatus* Rein. sp. und noch an mehreren anderen Orten der Südalpen und von Ungarn, von denen bisher noch keine oder nicht hinreichend genaue Listen abgefasst wurden.

Die weite Verbreitung des *A. Adelae* von den französischen Alpen an bis in die Krim (von wo auch *A. tortisulcatus* angegeben wird) macht eine genaue Feststellung seines Horizontes wohl in hohem Grade wünschenswerth.

A. ptychoicus Quenstedt (Cephalop. Taf. 17).

Ein völlig oder beinahe ganz involuter Ligat, den ich unbedenklich mit Quenstedt's Species aus dem rothen Ammonitenkalke von Roveredo identificire. Zahlreiche Exemplare von verschiedenen Localitäten in den Sammlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt ermöglichen die Bestimmung trotz des ungünstigen Erhaltungszustandes. Doch bedürfen die Roveredaner Ammoniten selber einer Sichtung.

A. Witteanus Oppel (*A. biplex bifurcatus* Quenstedt).

(Cephalop., Taf. 12, Fig. 12, und der Jura, Taf. 74, Fig. 2—3; — Oppel in dem Verzeichniss der Versteinerungen aus den Scyphienkalken Nr. 188, die Juraformation, Seite 687.)

A. Plicatilis Sow. (insbesondere der Typus: d'Orbigny, pl. 192, Fig. 1).

Diese beiden Arten heben sich unter zahlreichen Formen vom Biplextypus deutlich genug heraus. Vom *A. biplex* Sow. aus dem Portland unterscheiden sie sich alle durch ihren breiteren Rücken, doch wäre es ganz unmöglich das vorliegende Materiale nur auf eine der vorgenannten Species zu beziehen. Wir müssen uns also hier wieder die Gesellschaft von zwei verwandten Arten gefallen lassen, von denen die eine den schwäbischen Scyphienkalken, die andere den tieferen Oxfordschichten angehört.

(??) ***A. Bakeriae*** Sow. bei d'Orb. (terr. jur. 424, pl. 48).

Unter vielen Ammoniten vom Triplicatentypus konnte ich keine einzige Species mit genügender Sicherheit bestimmen, muss desshalb den Namen *Bakeriae* in dem Sinne beibehalten, dass ich dadurch auf d'Orbigny's Abbildungen, pl. 48, hinweise. Doch gibt es auch flache Formen mit sehr scharfer Dreitheilung und wenig vorspringenden Rippen, die sich dem

A. polyplocus Rein. sp.

sehr stark nähern.

(?) ***A. Yo*** d'Orb. (terr. jur. 551, pl. 213, Fig. 1, 2)

der eine demselben sehr nahe stehende Art.

A. Calisto d'Orb. (terr. jur. 551, pl. 213, Fig. 1, 2).

Oppel zieht diese Art mit *A. Eudoxus* d'Orb. zu *A. mutabilis* Sow. Ich bin in Ermanglung von Vergleichsmateriale nicht in der Lage mich auf etwas anderes zu beziehen als auf d'Orbigny's Abbildung, mit welcher einer meiner Ammoniten von complicirter Lobenzeichnung genau übereinstimmt.

Auf die Bestimmung mehrerer anderer Planulaten muss ich verzichten, weil ihre Form und ihre Lobenzeichnung zu wenig charakteristisch sind. Grosse gerippte Aptychen vom Typus des *lamellosus* Park. und *depressus* Voltz kommen nicht selten vor, ohne dass sie ein gesetzmässiges Lagerungsverhältniss zu den Ammonitenschalen einhielten.

Diese Gesellschaft ist allerdings nicht so bunt wie die von manchen Localitäten aus den Alpen oder aus Ungarn, umfasst aber immerhin zu beinahe gleichen Antheilen Species aus dem Oxford, den Scyphienkalken (insofern man sie als eine Mittelstufe will gelten lassen) und aus den Kimmeridge-Schichten. Die zweispaltigen Callovienformen, die in d'Orbigny's *A. Bakeriae* stecken, will ich gerne ausser Betracht lassen; die beiden alpinen Arten (*A. Adelae* und *A. ptychoicus*) sind vor der Hand nicht massgebend [1]). Es bleiben also gegen vier Unter- und Ober-Oxford-Species, eine fragliche und zwei sichere Arten aus dem Kimmeridge, ein Verhältniss, welches für die ammonitenreichen (und für andere) Juraschichten der südlichen und östlichen Alpenregion in grosser Ausdehnung zu gelten scheint [2]).

Ich muss nun schliesslich versichern, dass die Abstände von 3 — 5 Klaftern, welche in dem Steinbruche von Pusztafálu zur Zeit meines Besuches möglich waren, auf meine kleine Ammonitenliste keinen Einfluss genommen haben, denn alle zur Präparation verwendeten Exemplare stammen aus einem frischen Abraum, also aus einer Schichte von kaum 4 Fuss Mächtigkeit. Auch habe ich mich

[1]) In den „Klausschichten" der Nordalpen ist offenbar ein guter Theil vom oberen Jura mit inbegriffen. Vgl. die Liste, die von Hauer l. c. S. 765 gibt.

[2]) Vgl. die Liste der Ammoniten aus dem ungarischen Klippenkalk, welche Herr Stur in den Sitzungsberichten d. kais. Akademie XXVIII, S. 1025 gibt. Sie enthält 5, eigentlich 6 von den hier aufgezählten 8 Arten.

an Ort und Stelle davon überzeugt, dass sie in den anderen blossgelegten Schichten nicht minder untermischt (z. B. *A tortisulcatus* mit *A. Witteanus*) vorkommen.

Dieselben ammoniten- und aptychusreichen Kalksteinschichten stehen im Marktflecken Pécsvárad selber, also hart am Fusse des Hauptgebirges an; eine Thatsache, die für die Auffassung seines Baues von grossem Belange ist.

Auch hier werden Steinbrüche zum Kalkbrennen betrieben und sind die Aufschlüsse genügend, ja es lassen sich sogar einzelne tiefere Schichten abwärts am Gehänge gegen die Fünfkirchner Poststrasse wahrnehmen, wo dasselbe von miocänen Ufergebilden frei blieb [1]). — Der Ammonitenkalkstein fällt oberhalb der westlichen in einen tiefen Graben hineingebauten Quergasse von Pécsvárad gerade in N. unter Winkeln von 35 — 40° und ist sowohl petrographisch als auch in seiner Fauna unverändert derselbe wie in der Mulde von Pusztafalu. Nur scheinen die Aptychen hier häufiger vorzukommen.

Etwa 20 Klafter unterhalb im wahren Liegenden steht ein röthlichgrauer Hornsteinkalk an, ident mit dem vom Reccagehänge (Fig. 7) und der westlichen Umgebung von Uj-bánya und Szt. László, weitere 10 Klafter tiefer ein lichter Crinoidenkalkstein, welcher dem vom Eingang in's Kalkthal (Ó-falu, S. 278) gleicht. So bietet uns hier der Fuss des Gebirges die Verknüpfung jener zwei Schichten, welche draussen im Lössterrain vereinzelt zum Vorschein kamen. Zugleich aber stellt sich der Beweis her, dass die Hauptmasse des Gebirges von Pécsvárad (der Zengőgipfel und seine nördliche Umgebung) nicht nur durch eine Verwerfung (vgl. S. 270, Fig. 7) sondern durch zwei starke Verwerfungen zu seiner bedeutenden Höhe aufgestapelt wurde, oder richtiger umgekehrt, dass die nördlichen Partien des mittleren Lias mit den darauf gelagerten Juraschichten Dank den mächtigen Eruptivmassen, die schon vor der (Ober-) Miocänperiode in sie eingetrieben wurden, in einer beträchtlichen Höhe sitzen blieben, während ihre südliche und südöstliche

[1]) Wie stattlich sich auch Fünfkirchen in neuester Zeit über seine uralten bischöflichen und neueren, grossentheils türkischen Grundlagen ausgebreitet hat, so fühlt es doch noch kein Bedürfniss nach Marmor, den jene Brüche in jeglicher platten Form liefern könnten.

Fortsetzung bei der grossen, unsere Becken bildenden Katastrophe mit mehrfachen Brüchen in die Tiefe sanken.

Demnach müsste der Ammonitenkalkstein allenthalben im Gebirge über den röthlichen Hornsteinkalken, d. i. ungefähr 20 Klafter über den Fleckenmergeln, angetroffen werden. Leider sind die Entblössungen nicht günstig genug, um ihn sicher zu treffen, ja es wird dies beinahe zur Unmöglichkeit, da man allenthalben nur langsam abbröckelnde Schichtenköpfe, nicht aber ganze Tafeln zu sehen bekommt. Allerdings treiben auch die Ortschaften Komlo, Ujbánya und Ó-bánya etwas Kalkbrennerei für den Hausbedarf, sie haben es aber ganz und gar nicht nöthig diese Schichte aufzusuchen, da ihnen der sogleich zu besprechende weisse Kalkstein ein viel günstigeres Materiale bietet. Die Auffindung der Ammonitenschichten wird also wohl einem günstigen Zufall anheimgestellt bleiben. Beinahe möchte ich annehmen, dass sie gänzlich fehlen und durch einen Theil des weissen Kalksteins vertreten seien, denn in dem von mir fleissig untersuchten Graben zwischen P. Zobak und den Höhen von Ujbánya hätte ich wenigstens Spuren davon im Bache finden müssen.

Der erwähnte weisse Kalkstein ist das oberste Juragebilde und mit Ausnahme eines winzigen Punktes in der Drangegend überhaupt die jüngste vormiocäne Schichte, die wir in unserem Gebirge kennen. Gelblich-graulich oder blendend weiss, dicht, mit nicht ganz formlosen lichten Hornsteinknollen versehen oder hie und da in der Kalkmasse selber kleinknollig wie der Nerinenkalkstein vom Plassen und von Stramberg, bildet er als ein nur von jenem Eruptivgestein des Teufelsberges (vgl. S. 242 und 245) und von kleinen basaltartigen Massen unterbrochenes Ganze die Höhen des Gebirgsstockes um Ujbánya, dann den grossen westlichen Flügel, der von dem Zobak-Egregyer Thale geradlinig von S. nach N. durchschnitten wird, einzelne Kuppen im Gebiete der Fleckenmergel von Komlo und einige kleine Höhen im Lössterrain westlich von Egregy.

Auch hat er an dem mittleren und östlichen Theile der Sziklos-Villányer Bergkette einen sehr wesentlichen Antheil und bildet sowohl den Tenkösgipfel, als auch einige der benachbarten Höhen.

Der mittlere Liaskalkstein des Harsányer Berges ist durch eine bedeutende Verwerfung emporgestossen (vgl. S. 280) der Art, dass

die jüngeren Kalksteinschichten der geschlossenen Kette so wie er, aber minder steil nach S. einfallen.

Bei einer so beträchtlichen Ausdehnung und bei so günstigen Aufschlüssen sollte man eine reiche Ausbeute an Versteinerungen von ihm erwarten. Leider kann ich mich einer Solchen nicht rühmen, im Gegentheil, ich muss eingestehen, dass ich allenthalben seine grenzenlose Armuth an Fossilresten zu beklagen hatte.

Relativ günstig fand ich nur die nächste Umgebung von Ujbánya, wo ich nebst allerlei gerippten Aptychen, die mir auf Neocom hinzuweisen schienen, einige wenige besser erhaltene Reste antraf und dadurch wenigstens vor einem grossen Irrthum bewahrt wurde.

Ammonites Hommairii d'Orb.

Völlig ident mit den kleinen Formen dieser Species von Stramberg, zwischen Szt. László und den Höhen von Ujbánya.

Terebratula mitis Suess. (Beiträge zur Paläontographie von Österreich, I, 1 u. 2. Seite 31, Taf. 3.)

Die Exemplare klein aber völlig übereinstimmend mit denen von Stramberg. Nördlich von Ujbánya am Fahrwege nach Szász (über den Teufelsberg).

Belemnites Royerianus d'Orb. (terr. jur. 132, pl. 22, Fig. 9—12).

Nur nach der Abbildung bestimmt; von Stramberg noch nichts bekannt. An derselben Stelle, also zu oberst!

Dies meine ganze Ausbeute, versteht sich abgesehen von schlechten Trümmern. Gebe es hier ordentliche Steinbrüche (bei Szt. László wurde ehemals gebrochen aber in einer tieferen hornsteinreichen Schichte), so zweifle ich nicht, dass man mehr Anhaltspunkte für eine Parallelisirung gewinnen könnte. Die Zone der *Diceras arictina* erwarte ich hier nicht, denn sie hätte mir nicht entgehen können, wohl aber möchte die dem weissen Jura ε entsprechende Schichte von Stramberg und mancher andere Horizont des „weissen Jura" durch wiederholte Untersuchungen nachzuweisen sein.

Die Mächtigkeit des weissen Kalksteins veranschlage ich nach den gemachten Höhenbestimmungen auf 40—45 Klafter.

Auf der vorigen Seite gedachte ich eines Punktes der Draugegend, dessen Alter zwischen den weissen Jurakalkstein und die Miocänablagerungen falle.

Es ist dies der Hügel von Beremend südsüdwestlich von Villány, der sich mit seiner tüchtigen Lösshülle wie ein Maulwurfshaufen aus der Alluvialebene der Drau erhebt. Auch hier war es das Bedürfniss nach Mauerkalk und Bruchsteinen, welches die Aufschlüsse gemacht hat, allerdings Aufschlüsse in grossartigstem Massstabe, da sie die Bevölkerung eines Flächenraumes von mehr als 50 Quadratmeilen mit Baumateriale versehen müssen.

Die Brüche zeigen einen aschgrauen dichten Kalkstein, dessen ungemein mächtige Schichten beinahe horizontal liegen und von vielen weiten Klüften und buchtigen Hohlräumen mehrere Klafter tief durchsetzt werden. Derselbe ist stellenweise sehr reich an organischen Resten, doch scheinen sie sämmtlich einer Art anzugehören, einer Caprotina, die (nach einer freundlichen Mittheilung von Herrn Dr. Stache) auch in manchen Schichten des Karstkalksteins herrscht und mir aus dem Kalkstein von Bányahegy bei Grosswardein schon seit längerer Zeit bekannt ist. Die Schalen zeichnen sich durch ihre dunkle Farbe und durch die spathige Ausfüllung des inneren Raumes aus, doch sind sie mit der dichten Masse des Gesteines so innig verwachsen, dass ich kein einziges Exemplar, ja nicht einmal grössere Bruchstücke herausschlagen konnte.

Bei der völligen Identität dieses Kalksteines mit dem Caprotinenkalk von Unter-Krain und Istrien wird es im hohen Grade wahrscheinlich, dass die eigenthümliche Karstzone gleich am südlichen Fusse der Siklos-Villányer Bergkette beginnt und, unter dem Löss und den Alluvien der ungarisch-slavonischen Niederung verborgen, bis zu den eigentlichen Karstgebieten fortsetzt. Ragte nicht der winzige Beremender Hügel (101 Klafter ü. d. M. um 35 Klafter) über die Alluvien der Nachbarschaft empor (von welcher Höhe mindestens 6 Klafter auf seine Lössdecke zu veranschlagen sind), so würden nicht nur die Bewohner der Drauniederung ihren Kalk um $1\frac{1}{2}$ Meile weiter, von Villány und Siklos herholen müssen, sondern die Geologen hätten auch nie erfahren, dass unter den Sandebenen, Wäldern und Sümpfen entlang der Drau eine dem Karste angehörige Kreideschichte verborgen liegt.

Was mich nach Beremend hinzog, war aber keineswegs die Sehnsucht nach der stratigraphischen Bestimmung dieses mir vorher völlig unbekannten Kalksteins, sondern der merkwürdige Inhalt jener Klüfte, den wir aus den Wiener Sammlungen und aus dem Pesther

Nationalmuseum schon seit einer längeren Reihe von Jahren kennen. Von dem verewigten Partsch, von Petényi und Franz von Kubinyi wurden hier grosse Mengen von winzigen Knöchelchen gesammelt, die zumeist Nagern *(Lepus, Cricetus, Hypudaeus)* und Insectenfressern *(Talpa. ? Vespertiliones)* auch Mustellinen und Schlangen angehören und durch rothen Eisenocher mit reichlichen Kalksintergebilden zu einer förmlichen Knochenbreccie verkittet sind. In der Regel gab es einzelne Klüfte oder doch einzelne Partien in grösseren Hohlräumen, die vom Kalksinter verschont geblieben waren und wo die Knöchelchen in einem eisenschüssigen Lehm sassen. In solchen war es möglich eine Ausbeute zu machen. Bei meinem Besuche war leider keine solche Kluft eröffnet und ich musste mich trotz der grössten Bereitwilligkeit der Steinbruchaufseher und Arbeiter mit sehr unbedeutenden Resteben begnügen [1]).

Die Ausfüllung der Klüfte durch diese Knochenbreccie hat allem Anscheine nach während der Ablagerung des Löss stattgefunden. Von einer Überschwemmung bedroht, suchten viele Flurbewohner sich auf jenen isolirten Kalksteinfelsen zu retten und waren hier durch längere Zeit geborgen. Endlich wurden sie selber oder ihre Nachkommen vom Niveau der Lössteiche erreicht, in die Vertiefungen eingeschwemmt und zuletzt gerieth ihre ganze Insel unter die Ablagerungen, welche im Verhältniss zur Drau eine nicht geringere Höhe erreicht haben müssen, als wir sie vom Löss bei Pécsvárad, Hidas u. a. a. O. der nördlichen Nachbarschaft kennen.

Als einen Beweis für den längeren Aufenthalt der Flüchtlinge nehme ich den Umstand, dass kein einziges grösseres Thier, also keines, das sich nicht durch lange Zeit auf dieser kleinen Insel ernähren und ganz heimisch machen konnte, seine Knochenreste in den Klüften zurückgelassen hat. Alle grösseren Säuger müssen den allmählichen Rückzug auf grössere Festlandspartien, ja selbst die Flucht über die Wasserflächen einen mehrtägigen Aufenthalt auf einer sparsam bewachsenen Kalksteininsel vorgezogen haben. Die Nager dagegen, die Maulwürfe und Fledermäuse, so wie die auf ihre Unkosten lebenden kleinen Räuber konnten sich daselbst recht wohl befinden und haben sich wahrscheinlich in ihrer Abgeschlossenheit ansehnlich vermehrt.

[1]) Ich hoffe auf diese Fauna bei einer anderen Gelegenheit zurück zu kommen

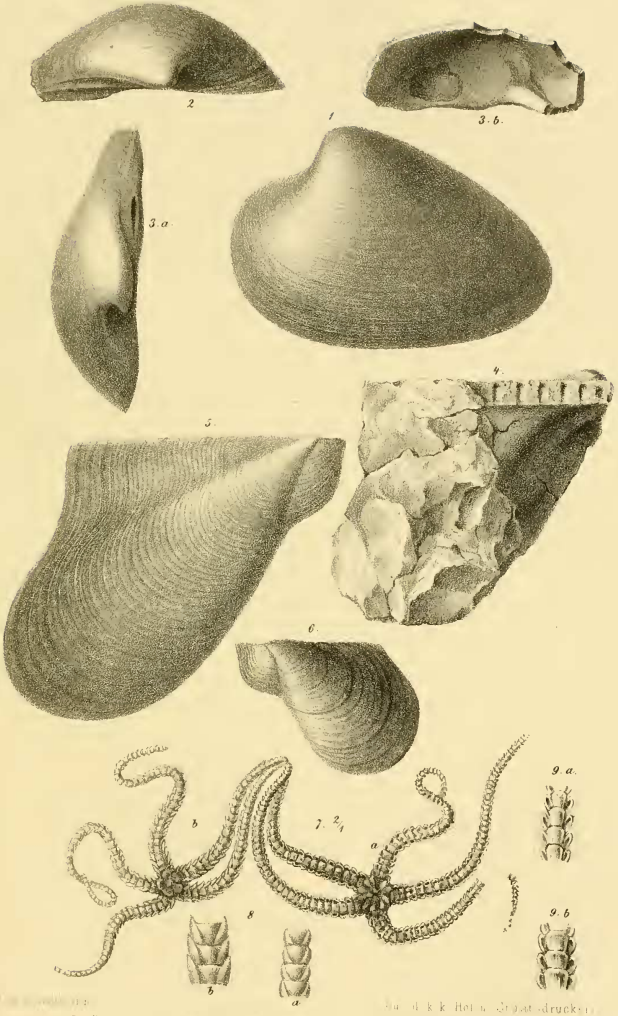
Das Liasmeer, welches von einem „jurassischen Mittelmeer“ wohl völlig zu unterscheiden ist[1]), muss also während der ersten Periode seines Bestandes (Unter-Lias) im Bereiche des ungarischen Beckens durch ein grosses Festland unterbrochen gewesen sein, der Art, dass Fünfkirchen, Steierdorf u. s. w. Küstenpunkte dieses Festlandes waren. Von der Untersuchung des Balkans und der Halbinselgebirge wird es zumeist abhängen, in wieferne die vom späteren Jurameer überfluthetеn Mediterranländer Theile dieses Liascontinents gewesen sein können.

Beobachtungen in vielen Theilen von Europa haben gezeigt, dass der subpelagische Lias von der mitteleuropäischen Facies der Triasformation, insbesondere von der Entwickelung des Keupers in einem viel höheren Grade abhängig ist als die im Einzelnen so wechselvolle Juraformation von den Specialitäten des Lias.

Hier bei Fünfkirchen haben wir eine trotz ihrer alpinen Localfärbung normale mitteleuropäische Trias vor uns (vorausgesetzt, dass der „flötzlere Sandstein“ nicht nur die Stelle des Keupers einnimmt, sondern wirklich Keuper ist), wogegen in Osten (Banat, Bihar) die marinen Glieder der Trias ganz zu fehlen scheinen. Der Jura andererseits, so wenig wir auch von ihm wissen und wegen der tiefen Untertauchung des jurassischen Mediterranbodens unter das Diluvialniveau unseres Beckens von ihm wissen können, geht seine eigenen Wege und scheint mit seinen jüngsten Schichten schon auf einem so kleinen Gebiete wie die Umgebung von Fünfkirchen zweien verschiedenen Zonen anzugehören, wovon die „subpelagische“ (Stramberger Schichten) auffallender Weise im Norden des Gebietes verläuft. Ja, nicht erst der Jura, sondern sogar der obere Lias zeigt pelagische Gegensätze zwischen den im Gebirge aufbewahrten und den ausserhalb desselben befindlichen Ablagerungen und in letzteren eine alpine Mischung von Thierresten aus verschiedenen in ausseralpinen Regionen wohlgetrennten Horizonten.

Wir haben es also hier mit einer absonderlichen Wechselfolge von alpinen und ausseralpinen Ablagerungen zu thun, deren Studium wegen des beschränkten Rauminhaltes und der Vereinzelung des

[1]) Vgl. Suess: Einleitung zu den „Brachiopoden der Stramberger Schichten“; Beiträge zur Paläontographie von Österreich. I. S. 21.



1. 3. *Ceromya infraliasica Pet.* 4. 6. *Perna infraliasica, Quenst.*
7. 9. *Ophiurinae, genus*

Gebirges und wegen der geringen Anzahl günstig entblösster Punkte im Diluvialterrain nur im Zusammenhang mit genauen Untersuchungen der Nachbargebirge zur Erreichung grösserer Resultate beitragen kann. Mögen die vorstehenden Blätter als der Anfang einer solchen Localuntersuchung angesehen werden.

Am Schlusse angelangt, kann ich nur mein Bedauern darüber ausdrücken, dass es mir bei meinem ersten Besuche dieses wichtigen und in jeder Beziehung interessanten Gebietes nicht gelungen ist mehr Thatsachen zur Feststellung seiner Stratigraphie und Entwickelungsgeschichte zu gewinnen. Zugleich aber muss ich anerkennen, dass ich das Wenige, was ich der hochgeehrten Classe vorzulegen im Stande war, zu allermeist den ausgezeichneten Vorarbeiten und der umfassenden Localkenntniss des Herrn A. Riegel verdanke und der seltenen Liberalität, mit der er mir sein Materiale, sein Wissen und seine Zeit zur Verfügung gestellt hat.

Zu grossem Danke bin ich auch den Herren Vorständen unserer beiden grossen Fachinstitute, Director Hörnes und Hofrath Haidinger verpflichtet, die mir die Benützung der Schätze ihrer Museen in der förderlichsten Weise verstattet haben und Herrn H. Wolf, welcher die Güte hatte meine barometrischen Höhenmessungen in Correspondenz mit der Station Szegedin zu berechnen.